

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-198304

(43)Date of publication of application : 12.07.2002

(51)Int.Cl.

H01L 21/027

B05C 5/00

B05C 11/00

B05D 1/26

B05D 3/00

G03F 7/30

(21)Application number : 2001-306306

(71)Applicant : TOKYO ELECTRON LTD

(22)Date of filing : 02.10.2001

(72)Inventor : INADA HIROICHI  
OKUMA HIROBUMI

(30)Priority

Priority number : 2000313550

Priority date : 13.10.2000

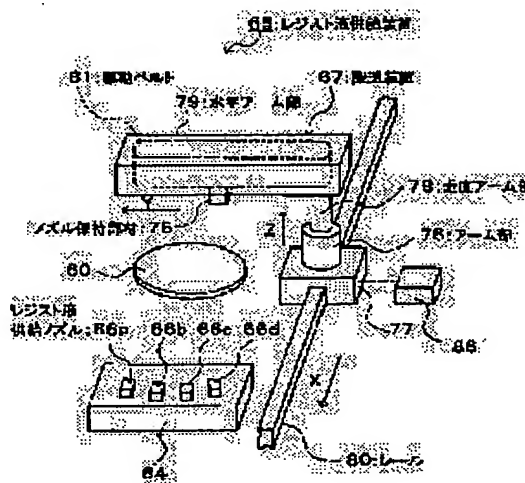
Priority country : JP

## (54) TREATMENT LIQUID SUPPLY SYSTEM AND TREATMENT LIQUID SUPPLY METHOD

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To make a fine control easily possible for a position of a supply nozzle of resist liquid so that the resist liquid is accurately supplied to a fixed position on a wafer.

**SOLUTION:** A transfer equipment 67 which holds a resist liquid supply nozzle 66 and transports it onto the wafer W is installed free to move on a rail 80 elongating in the direction of X. A cylinder is installed at a vertical arm portion 78, and is made extensible in the direction of Z. A driving belt 81 is provided at a horizontal arm portion 79, a nozzle holding member 75 is made free to move in the direction of Y by the driving belt 81. By such configuration, the supply nozzle 66 held by the nozzle holding member 75 becomes free to move three dimensionally, and the fine control of the resist liquid supply position can be performed accurately and easily.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

12.08.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application]

converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] It is the processing liquid feeder are the processing liquid feeder which has the processing liquid supply nozzle which supplies processing liquid to the substrate arranged in the predetermined processing location, have a nozzle maintenance means to by\_which said processing liquid supply nozzle can hold freely, and said processing liquid supply nozzle is arranged in a predetermined position in readiness, and carry out that said nozzle maintenance means is constituted free [ three-dimensions migration ] as the description.

[Claim 2] It is the processing liquid feeder according to claim 1 which the insertion section is prepared in said nozzle maintenance means, and the acceptance section by which said insertion section is inserted in said processing liquid supply nozzle is prepared, shines, and is characterized by the insertion section concerned having the press section which can press said acceptance section freely from the inside.

[Claim 3] It is the processing liquid feeder according to claim 1 which the insertion section is prepared in said nozzle maintenance means, the acceptance section in which said insertion section is inserted is prepared in said processing liquid supply nozzle, and said insertion section has the lobe which can project freely toward the wall of said acceptance section, and is characterized by said acceptance section having the stop section which stops said lobe.

[Claim 4] Said processing liquid supply nozzle is plurality. Two or more processing liquid supply nozzles concerned It is arranged at the approximate circle arc which is a way outside the substrate arranged in said processing location, and makes the core of the substrate concerned the center of a circle. For said each processing liquid supply nozzle It is the processing liquid feeder according to claim 1, 2, or 3 which the processing liquid supply pipe which supplies said processing liquid is formed respectively, and is characterized by arranging said each processing liquid supply pipe toward a way at the radial outside said substrate from each processing liquid supply nozzle.

[Claim 5] It has two or more said processing liquid supply nozzles. Two or more processing liquid supply nozzles concerned It is a way outside the substrate arranged in said processing location, and is arranged together with the shape of a straight line. For said each processing liquid supply nozzle It is the processing liquid feeder according to claim 1, 2, or 3 which the processing liquid supply pipe which supplies said processing liquid is formed respectively, and is characterized by arranging said each processing liquid supply pipe centering on the core of the substrate concerned toward a way at the radial outside said substrate from each processing liquid supply nozzle.

[Claim 6] The processing liquid supply approach which it is the processing liquid supply approach using the processing liquid feeder which indicated to claim 4 or 5, and said nozzle maintenance means moves, and is characterized by to have a process holding said processing liquid supply nozzle of said position in readiness, and the process to which said nozzle maintenance means conveys the processing liquid supply nozzle concerned linearly to the central upper part of the substrate arranged from said position in readiness in said processing location.

[Claim 7] The hole is prepared in the core of said processing location. In the lower part section of said processing location The light-emitting part which emits light upward so that said hole may be passed is formed. For said nozzle maintenance means Said light which emitted light Claims 1, 2, 3, and 4 which the

light sensing portion which receives light is prepared and are characterized by having specific equipment which pinpoints the location of the core of the substrate arranged in said processing location based on the location where the light sensing portion of said nozzle maintenance means received the light from a light-emitting part Or a processing liquid feeder given in either of 5.

[Claim 8] The hole is prepared in the core of said processing location. For said nozzle maintenance means Said hole of said processing location A processing liquid feeder given in claims 1, 2, 3, and 4 or either of 5 which the laser displacement gage to detect is formed and is characterized by having specific equipment which pinpoints the location of the core of the substrate arranged in said processing location based on the location of said hole which said laser displacement gage detected.

[Claim 9] A processing liquid feeder given in claim 7 or either of 8 which is characterized by having the specific device in which the coordinate of the position in readiness of the processing liquid supply nozzle of the arbitration of system of coordinates including said processing location concerned is specified, based on the location of the nozzle maintenance means concerned when said nozzle maintenance means holds said processing liquid supply nozzle of the arbitration of said position in readiness.

[Claim 10] A processing liquid feeder given in claims 7 and 8 or either of 9 which is characterized by having image pick-up equipment which carries out monitoring of the substrate arranged in said processing location.

[Claim 11] It is the processing liquid supply approach which supplies processing liquid to a substrate. Said processing liquid feeder according to claim 1, 2, 3, 4, or 5, So that it may pass along a core from a location which has the same configuration as a substrate and is different seen from a flat surface The process which arranges said location detecting-element material in said processing location before supplying processing liquid to a substrate using the location detecting-element material which has two light-emitting parts which emit light in the shape of a straight line, and two light sensing portions which receive the light which emitted light from this light-emitting part, The processing liquid supply approach which is made to move said processing liquid supply nozzle held at said nozzle maintenance means to the core of said location detecting-element material, and is characterized by having the process which locates said processing liquid supply nozzle in the location which interrupts the light of the shape of two straight line to coincidence.

---

[Translation done.]

#### \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

#### DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to a processing liquid feeder and the processing liquid supply approach.

[0002]

[Description of the Prior Art] For example, at the photolithography process in the manufacture process of a semiconductor device, the resist spreading processing which is a substrate and which applies resist

liquid to a semi-conductor wafer (it considers as "wafer" below) front face, for example, and forms the resist film, the exposure processing which exposes a pattern to a wafer, the development which develops the wafer after exposure are performed, and a predetermined circuit pattern is formed in a wafer.

[0003] The above-mentioned resist spreading processing is usually performed by the resist coater. Two or more resist liquid supply nozzles 121 which supply resist liquid to a wafer, and the transport device 122 which holds and conveys that resist liquid supply nozzle 121 are formed in this resist coater from the spin chuck 120 for laying a wafer and making it rotate at the time of spreading of resist liquid, as shown in drawing 15, and the wafer core upper part.

[0004] The transport device 122 has the arm section 124 to which the nozzle attachment component 123 which can be held, and its nozzle attachment component 123 are being fixed as the resist liquid supply nozzle 121 is hung. The arm section 124 consists of the sides of a spin chuck 120 for the rail 125 top extended in the direction of X, enabling free migration. Moreover, the arm section 124 is constituted free [ migration to a Z direction ]. When the arm section 124 moves to the central upper part of a wafer, it is fixed to the arm section 124 and the nozzle attachment component 123 is formed so that the nozzle attachment component 123 may be located in the central upper part of Wafer W.

[0005] Said resist liquid supply nozzle 121 is standing by in the nozzle box 126 located in the spin-chuck 120 side, before being held at the nozzle attachment component 123. This nozzle box 126 is freely movable in the direction of Y. And in case the resist liquid supply nozzle 121 was exchanged, a nozzle box 126 moves in the direction of Y, and he was trying for the resist liquid supply nozzle 121 held next to move under the nozzle attachment component 123.

[0006] Therefore, in this resist coater, when the arm section 124 moved to X and a Z direction, resist spreading processing was performed by supplying resist liquid to the wafer which the nozzle attachment component 123 held the resist liquid supply nozzle 121 which is standing by in the nozzle box 126, made move the resist liquid supply nozzle 121 to the wafer core upper part, and rotated from the resist liquid supply nozzle 121 after that.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, since it was fixed to the arm section 124 and the nozzle attachment component 123 was formed, when the resist liquid breathed out from the resist liquid supply nozzle 121 currently held at the nozzle attachment component 123 was not correctly supplied to the core of a wafer, the location of the nozzle attachment component 123 was not able to be finely tuned in the direction of Y. Thus, if resist liquid cannot be supplied to the core of a wafer, without the ability tuning the location of the nozzle attachment component 123 finely, in order to form the uniform resist film on a wafer, it is necessary to make the amount of supply of the part resist liquid increase, and will lead to a cost rise.

[0008] This invention is made in view of this point, and sets it as the purpose to offer the processing liquid supply approach enforced using the processing liquid feeder which can adjust the location of a processing liquid supply nozzle easily so that processing liquid, such as resist liquid breathed out from a resist liquid supply nozzle, may be supplied to the exact location on substrates, such as a wafer, and its processing liquid feeder.

[0009]

[Means for Solving the Problem] It is the processing liquid feeder which it has in the processing liquid supply nozzle which supplies processing liquid to the substrate arranged in the predetermined processing location according to invention of claim 1, and it has a nozzle maintenance means to by which said processing liquid supply nozzle can hold freely, and said processing liquid supply nozzle is arranged in a predetermined position in readiness, and the processing liquid feeder carry out that said nozzle maintenance means is constituted free [ three-dimensions migration ] as the description is offered.

[0010] Thus, by constituting a nozzle maintenance means, enabling free three-dimensions migration, the

location of a processing liquid supply nozzle can be fine-adjusted, and processing liquid can be correctly supplied to the suitable location on a substrate. Since processing liquid can be correctly supplied centering on a substrate when supplying processing liquid by this on the substrate which rotated, for example, the amount of the processing liquid by which part use is carried out is mitigable. Moreover, also in case the so-called location \*\*\*\* which is performed, for example, pinpoints the location where the center position of a substrate and two or more processing liquid supply nozzles are standing by is performed before supplying processing liquid to a substrate, a nozzle maintenance means can be moved to three dimensions, and location \*\*\*\* can be performed, without performing more exact and mechanical accommodation.

[0011] The insertion section is prepared in said nozzle maintenance means like claim 2, the acceptance section in which said insertion section is inserted is prepared in said processing liquid supply nozzle, and you may make it the insertion section concerned have the press section which can press said acceptance section freely from the inside in invention of this claim 1. According to claim 2, when the press section of the insertion section of a nozzle maintenance means pushes the acceptance section of a processing liquid supply nozzle from the inside, a nozzle maintenance means holds a processing liquid supply nozzle and said press section separates from said acceptance section, a nozzle maintenance means can release a processing liquid supply nozzle. The attachment and detachment at the time of exchanging a processing liquid supply nozzle are suitably performed by this.

[0012] Moreover, the insertion section is prepared in said nozzle maintenance means like claim 3, the acceptance section in which said insertion section is inserted is prepared in said processing liquid supply nozzle, said insertion section has the lobe which can project freely toward the wall of said acceptance section, and you may make it said acceptance section have the stop section which stops said lobe. According to claim 3, when the lobe of the insertion section of a nozzle maintenance means is stopped by the stop section of the acceptance section of a projection and a processing liquid supply nozzle, a nozzle maintenance means holds a processing liquid supply nozzle and said lobe withdraws, a nozzle maintenance means can release a processing liquid supply nozzle. A processing liquid supply nozzle is suitably exchangeable with this. Moreover, since there is the stop section compared with claim 2, a nozzle maintenance means can hold a processing liquid supply nozzle more certainly.

[0013] In each processing liquid feeder of these claims 1-3 like claim 4 said processing liquid supply nozzle It is plurality. Two or more processing liquid supply nozzles concerned It is arranged at the approximate circle arc which is a way outside the substrate arranged in said processing location, and makes the core of the substrate concerned the center of a circle. For said each processing liquid supply nozzle The processing liquid supply pipe which supplies said processing liquid is formed respectively, and said each processing liquid supply pipe may be made to be arranged at a radial toward a way outside said substrate from each processing liquid supply nozzle. Thus, since the distance between each processing liquid supply nozzle and between each processing liquid supply pipe becomes long by arranging a processing liquid supply nozzle to an approximate circle arc, and arranging a processing liquid supply pipe to a radial, when moving the processing liquid supply nozzle of 1, it can control that a processing liquid supply pipe is contacted and damaged for other processing liquid supply nozzles etc. Moreover, since distance takes equal each processing liquid supply nozzle and the lead in a substrate, location \*\*\*\* of each processing liquid supply nozzle on the basis of the core of a substrate can be performed easily.

[0014] Said processing liquid feeder has two or more processing liquid supply nozzles. Moreover, two or more processing liquid supply nozzles concerned It is a way outside the substrate arranged in said processing location, and is arranged together with the shape of a straight line. For said each processing liquid supply nozzle The processing liquid supply pipe which supplies said processing liquid is formed respectively, and said each processing liquid supply pipe may be arranged centering on the core of the substrate concerned toward the way at the radial outside said substrate from each processing liquid supply nozzle. Thus, when it has arranged in the shape of a straight line for example, in the direction of

X by arranging a processing liquid supply nozzle side by side in the shape of a straight line, each processing liquid supply nozzle can be held only by moving a nozzle maintenance means in the direction of Y which is the direction of a right angle of the direction of X. That is, maintenance of a nozzle maintenance means and release actuation can be carried out quickly and correctly. Moreover, since a processing liquid supply pipe is arranged at a radial, in case a processing liquid supply nozzle is moved, each processing liquid supply pipe interferes mutually, and it can prevent being damaged.

[0015] The process which according to invention of claim 6 it is the processing liquid supply approach using the processing liquid feeder indicated to claim 4 or 5, and said nozzle maintenance means moves, and holds said processing liquid supply nozzle of said position in readiness, The processing liquid supply approach that said nozzle maintenance means is characterized by having the process which conveys the processing liquid supply nozzle concerned linearly to the central upper part of the substrate arranged from said position in readiness in said processing location is offered.

[0016] Thus, since piping for supplying the processing liquid extended from each processing liquid supply nozzle by conveying linearly the processing liquid supply nozzle arranged in the shape of radii at the core of said substrate from said position in readiness etc. will be extended from a substrate core to a radial, it can prevent that do not interfere with other processing liquid supply nozzles, and the piping concerned etc. is damaged or damaged.

[0017] According to invention of claim 7, it sets to each processing liquid feeder according to claim 1 to 5. In the core of said processing location The hole is prepared. Down said processing location The light-emitting part which emits light upward so that said hole may be passed is formed. For said nozzle maintenance means The light sensing portion which receives said light which emitted light is prepared, and the processing liquid feeder characterized by having specific equipment which pinpoints the location of the core of the substrate arranged in said processing location based on the location where the light sensing portion of said nozzle maintenance means received the light from said light-emitting part is offered. In addition, the inside of the aforementioned hole is also included down said processing location.

[0018] According to invention of claim 7, by moving a nozzle maintenance means to have a light sensing portion, and making the light from the light-emitting part formed in the lower part section of said processing location receive, a nozzle maintenance means is located in the central upper part of a processing location, and the exact location of the core of the substrate arranged in the processing location can be pinpointed based on the location. By carrying out like this, processing liquid can be correctly supplied to the core of a substrate from the processing liquid supply nozzle held for example, at the nozzle maintenance means. Moreover, since such so-called alignment is performed using light, exact and quick alignment is performed compared with the case where a worker carries out manually visually.

[0019] According to invention of claim 8, in the processing liquid feeder of claims 1-5, the hole is prepared in the core of said processing location. For said nozzle maintenance means The laser displacement gage which detects said hole of said processing location is formed, and the processing liquid feeder characterized by having specific equipment which pinpoints the location of the core of the substrate arranged in said processing location based on the location of said hole which said laser displacement gage detected is offered.

[0020] According to claim 8, a nozzle maintenance means by which the laser displacement gage is formed can be moved, and the laser displacement gage concerned can be made to detect the hole of the core of a processing location. And the location based on [ said ] substrates can be pinpointed based on the location of the nozzle maintenance means when detecting. Therefore, processing liquid can be correctly supplied to the core of a substrate from a processing liquid supply nozzle like claim 7. Moreover, alignment based on substrates can be performed correctly and quickly.

[0021] It is this processing liquid feeder according to claim 7 or 8, and you may make it have the specific device in which the coordinate of the position in readiness of the processing liquid supply nozzle of the arbitration of system of coordinates including said processing location concerned is specified, based on

the location of the nozzle maintenance means concerned when said nozzle maintenance means holds said processing liquid supply nozzle of the arbitration of said position in readiness like claim 9. Thus, from a location when a nozzle maintenance means holds said processing liquid supply nozzle, by specifying the coordinate of the position in readiness of the processing liquid supply nozzle of system of coordinates including a processing location concerned, the position in readiness concerned is recognized and alignment of the position in readiness concerned can be performed. Alignment performed by this when a position in readiness shifts by vibration etc. can be performed quickly and correctly. Since other positions in readiness are pinpointed when two or more processing liquid supply nozzles are prepared, relation between the positions in readiness of each processing liquid supply nozzle is clarified especially, and the position in readiness of 1 is pinpointed, the time amount concerning the alignment concerned can be shortened sharply.

[0022] Moreover, in invention of these claims 7-9, you may have image pick-up equipment which carries out monitoring of the substrate arranged like claim 10 in said processing location. According to claim 10, monitoring of the substrate with which processing liquid was actually supplied is carried out, and when it becomes clear that for example, processing liquid is not correctly supplied to the core of a substrate by the monitoring, the location of a processing liquid supply nozzle can be adjusted. Even if for example, the processing liquid supply nozzle is correctly located in the central upper part of a substrate, when processing liquid is not supplied to the exact location on a substrate by this, the location of a processing liquid supply nozzle can be adjusted and processing liquid can be made to supply to the exact location on a substrate by it.

[0023] According to invention of claim 11, it is the processing liquid supply approach which supplies processing liquid to a substrate. Said processing liquid feeder according to claim 1, 2, 3, 4, or 5, So that it may pass along a core from a location which has the same configuration as a substrate and is different seen from a flat surface The process which arranges said location detecting-element material in said processing location before supplying processing liquid to a substrate using the location detecting-element material which has two light-emitting parts which emit light in the shape of a straight line, and two light sensing portions which receive the light which emitted light from this light-emitting part, Said processing liquid supply nozzle held at said nozzle maintenance means is moved to the core of said location detecting-element material, and the processing liquid supply approach characterized by having the process which locates said processing liquid supply nozzle in the location which interrupts the light of the shape of two straight line to coincidence is offered.

[0024] According to claim 11, above-mentioned location detecting-element material is arranged in said processing location, a processing liquid supply nozzle is moved to the core of the location detecting-element material after that, and a processing liquid supply nozzle is located so that the light of location detecting-element material may be made to intercept. And the cutoff location concerned is pseudo-\*(ed) with a center position, and the center position of the substrate similarly laid in said processing location can be pinpointed. By this, a processing liquid supply nozzle can be correctly moved to the central upper part of a substrate, and processing liquid can be correctly supplied to the core of a substrate. Consequently, the amount of supply of processing liquid is mitigable. Moreover, since alignment based on [ this ] substrates is performed using the location detecting-element material using light, compared with the former, it is carried out quickly and correctly. It is effective especially when two or more location \*\*\*\*\* are especially required.

[0025]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of desirable operation of this invention is explained. Drawing 1 is the top view of the spreading development system 1 which has the resist coater with which the processing liquid feeder concerning this invention is used, drawing 2 is the front view of the spreading development system 1, and drawing 3 is the rear view of the spreading development system 1.

[0026] The spreading development system 1 receives the spreading development system 1 from the exterior per cassette in 25 wafers W, as shown in drawing 1 . with the cassette station 2 which carries



out carrying-in appearance or carries out carrying-in appearance of the wafer W to Cassette C The processing station 3 which comes to carry out multistage arrangement of the various processors which perform predetermined processing to single wafer processing in a spreading development process, It has the configuration which connected to one the interface section 4 which delivers Wafer W between the aligners which are adjoined and formed in this processing station 3, and which are not illustrated.

[0027] At the cassette station 2, two or more cassettes C can be freely laid [ the position on the cassette installation base 5 used as the installation section ] in the direction (the vertical direction in drawing 1 ) of R at a single tier. And the transportable wafer conveyance object 7 is established free [ migration ] along the conveyance way 8 to this cassette array direction (the direction of R), and the wafer array direction (Z direction; the direction of a vertical) of the wafer W held in Cassette C, and it can access now alternatively to each cassette C.

[0028] The wafer conveyance object 7 is equipped with the alignment function which performs alignment of Wafer W. This wafer conveyance object 7 is constituted so that it can access also to the extension equipment 32 which belongs to 3rd processor group G3 by the side of the processing station 3 so that it may mention later.

[0029] The main transport device 13 is formed in that core, various processors are arranged around this main transport device 13 multistage, and the processor group consists of processing stations 3. In this spreading development system 1, four processor groups G1 and G2, G3, and G4 are arranged, and the 1st and 2nd processor groups G1 and G2 are arranged at the transverse-plane side of the development system 1, 3rd processor group G3 adjoins the cassette station 2, and is arranged, and the 4th processor group G4 adjoins the interface section 4, and is arranged. The 5th processor group G5 furthermore shown with the broken line as an option can be separately arranged to a tooth-back side. Carrying-in appearance is possible for said main transport device 13 in Wafer W to these processor groups G1, G3, and the various processors that are arranged G4 and G5 and that are mentioned later. In addition, the number of processor groups and arrangement change with classes of processing performed to Wafer W, and with [ the number of processor groups ] one [ or more ], there may be four. [ no ]

[0030] By the 1st processor group G1, as shown, for example in drawing 2 , the resist coater 17 with which it had the processing liquid feeder concerning the gestalt of this operation and which applies resist liquid to Wafer W, and the processing equipment 18 which carries out the development of the wafer W after exposure are arranged sequentially from the bottom in two steps. In the processor group G2, the resist coater 19 and processing equipment 20 are similarly accumulated on two steps sequentially from the bottom.

[0031] In 3rd processor group G3, as shown, for example in drawing 3 , the post baking equipment 35 and 36 grades which perform heat-treatment after the adhesion device 31 for raising fixable [ of the cooling equipment 30 and resist liquid which carry out cooling processing of the wafer W, and Wafer W ], the extension equipment 32 which makes Wafer W stand by, the Puri ovens 33 and 34 who dries the solvent in resist liquid, and a development have put on seven steps sequentially from the bottom.

[0032] By the 4th processor group G4, cooling equipment 40, the extension cooling equipment 41 which makes the laid wafer W cool naturally, extension equipment 42, cooling equipment 43, the postexposure ovens 44 and 45 that perform heat-treatment after exposure processing, post baking equipment 46, and 47 grades are accumulated on eight steps sequentially from the bottom, for example.

[0033] The wafer conveyance object 50 is formed in the center section of the interface section 4. This wafer conveyance object 50 is constituted so that migration of the direction (the vertical direction in drawing 1 ) of R and a Z direction (perpendicular direction) and rotation of the direction (hand of cut centering on the Z-axis) of theta may be performed free, it is accessed to the extension cooling equipment 41 belonging to the 4th processor group G4, extension equipment 42, the circumference aligner 51, and the aligner that is not illustrated, and it is constituted so that Wafer W may be conveyed to each.

[0034] Next, the configuration of the resist coater 17 mentioned above is explained in detail. Drawing 4

is the explanatory view of the longitudinal section showing the outline of the resist coater 17, and drawing 5 is the explanatory view of the cross section of the resist coater 17.

[0035] A top face is evenly formed in the center section of the resist coater 17, and the spin chuck 60 which carries out adsorption maintenance is formed in the predetermined processing location S in Wafer W. As shown in drawing 5, it is located at the core of a spin chuck 60, and hole 60a recognized as a core of the wafer W held in the processing location S on a spin chuck 60 is prepared in the center section of the spin chuck 60. As shown in drawing 4, the drive 61 whose vertical movement and rotation of this spin chuck 60 are enabled is formed in spin-chuck 60 lower part, in case Wafer W is rotated with the predetermined number of rotations in case resist liquid is applied to Wafer W, or Wafer W is laid on a spin chuck 60, it is made to move up and down, and it is sufficient and a spin chuck 60 has come be made.

[0036] As this periphery is surrounded, the annular cup 62 the top face carried out [ the cup ] opening is formed, adsorption maintenance is carried out on a spin chuck 60, in the method of the outside of a periphery of a spin chuck 60, the resist liquid which fell from the wafer W which rotated according to the centrifugal force is caught, and surrounding equipment is polluted. Moreover, the drain pipe 63 which carries out the effluent of the resist liquid which fell from the wafer W concerned is formed in the pars basilaris ossis occipitalis of a cup 62.

[0037] It is the method of the outside of a periphery of a cup 62, and the position in readiness T which makes the resist liquid supply nozzle for supplying resist liquid to the wafer W mentioned later stand by is established in the direction of X negative direction (left in drawing 4 and drawing 5) side. The nozzle box 64 which can make Plurality 66a, 66b, 66c, and 66d, for example, four resist liquid supply nozzles, stand by is established in the position in readiness T concerned. It is made for four crevices 64a, 64b, 64c, and 64d of the shape of a resist liquid supply nozzles [ 66a-66d ] appearance and isomorphism to meet a nozzle box 64 at the periphery of a cup 62. It is formed in the shape of radii, and two or more resist liquid supply nozzles 66a-66d can be arranged in the shape of radii, and it can be made to stand by by making the crevices 64a, 64b, 64c, and 64d concerned receive the resist liquid supply nozzles 66a, 66b, 66c, and 66d now.

[0038] Here, the resist liquid feeder 65 for supplying resist liquid at the wafer W by which adsorption maintenance was carried out and which was carried out is explained to a spin chuck 60.

[0039] The resist liquid feeder 65 has the transport device 67 which conveys four resist liquid supply nozzles 66a-66d and the resist liquid supply nozzles 66a-66d concerned as shown in drawing 6.

[0040] Resist liquid supply nozzle 66a is fabricated by a configuration whose acceptance to the crevices 64a-64d of the nozzle box 64 which the appearance mentioned above as shown in drawing 7 is attained, for example, an abbreviation rectangular parallelepiped configuration. Delivery 68a which carries out the regurgitation of the resist liquid is prepared in the lower part of resist liquid supply nozzle 66a. Moreover, supply pipe 69a which supplies resist liquid in resist liquid supply nozzle 66a is connected to the side face of resist liquid supply nozzle 66a, the resist liquid from the source of supply of the resist liquid which is not illustrated is supplied in resist liquid supply nozzle 66a, and it has come to be able to carry out the regurgitation from delivery 68a. Supply pipe 69a is arranged toward the way at the radial the outside by the side of the position in readiness T of a cup 62 from resist liquid supply nozzle 66a, as shown in drawing 5, and it is constituted free [ migration in the direction of a radial concerned ] with migration of resist liquid supply nozzle 66a. In addition, temperature control tubing with which temperature tone water saving for adjusting the temperature of resist liquid flows and which is not illustrated is formed in the periphery section of supply pipe 69a, and after adjusting resist liquid to predetermined temperature, it can supply on Wafer W.

[0041] Acceptance section 70a for a transport device 67 to hold the resist liquid supply nozzle 66a concerned is prepared in the upper part of resist liquid supply nozzle 66a. Acceptance section 70a is a closed-end hole of the predetermined depth which goes caudad from the top face of resist liquid supply nozzle 66a, and seen from a flat surface, it is fabricated by the circle configuration and it can insert now

the insertion section 87 of a transport device 67, the shape of for example, a cylinder, mentioned later. In addition, since an other resist liquid supply nozzles [ 66b 66c, and 66d ] configuration and arrangement of supply pipes 69b, 69c, and 69d are the same as resist liquid supply nozzle 66a and supply pipe 69a, explanation is omitted.

[0042] On the other hand, a transport device 67 supports the nozzle attachment component 75 holding the resist liquid supply nozzles 66a-66d, and the nozzle attachment component 75 concerned, as shown in drawing 6 , and it has the arm section 76 whose migration is enabled.

[0043] The arm section 76 consists of a pedestal 77, an arm vertical section 78 extended to a Z direction on the pedestal 77 concerned, and an arm horizontal level 79 extended from the tip of the arm vertical section 78 concerned in the direction (horizontal direction perpendicular to the direction of X) of Y. The pedestal 77 is constituted for the rail 80 top extended in the direction of X in accordance with the side attachment wall of the resist coater 17, enabling free migration, as shown in drawing 5 and drawing 6 , and the transport device 67 is flexibly movable to the direction of X by this.

[0044] The arm vertical section 78 has the cylinder which works in the vertical direction, and the arm vertical section 78 is elastic at the Z direction. The nozzle attachment component 75 supported by this at the arm section 76 is freely movable to a Z direction. Moreover, in casing 79a of the arm horizontal level 79, the driving belt 81 extended in the direction of Y as shown in drawing 8 is formed. The slider 82 is fixed and formed in the driving belt 81, and the nozzle attachment component 75 is being further fixed to this slider 82. The driving belt 81 concerned is hung between the driving pulley 83 prepared in the both ends of the arm horizontal level 79, and the follower pulley 84, and a driving pulley 83 is rotated normally and reversed by the rotation drive motor 85. By this configuration, a driving belt 81 drives and the nozzle attachment component 75 fixed to the slider 82 is flexibly movable to the direction of Y.

[0045] It is attained, the migration ease, i.e., the three-dimensions migration, to X, Y, and a Z direction of the above configuration to the nozzle attachment component 75. Moreover, drive control of each direction is performed by the control unit 86. In addition, a control unit 86 pinpoints the target position on the basis of the home location of a transport device 67, and controls it to move the nozzle attachment component 75 to the target position concerned.

[0046] On the other hand, the convex insertion section 87 caudad extended as shown in drawing 9 is formed in the lower part of the nozzle attachment component 75. As mentioned above, the insertion section 87 is fabricated in the shape of a cylinder, and insertion of it is attained at acceptance section 70 of resist liquid supply nozzle 66a a. In the peripheral face of the insertion section 87, when inserted in said acceptance section 70a, two or more press sections 88 whose press of the wall of acceptance section 70a is enabled are formed, and can hold resist liquid supply nozzle 66a by this press. Moreover, pneumatic piping which is not illustrated for example, in the insertion section 87 is connected, and press of the press section 88 is performed when \*\*\*\*\* 88 projects in the method of outside with the pneumatic pressure from pneumatic piping concerned. In addition, instead of pneumatic pressure, magnetism may be used and receipts and payments of the press section 88 may be performed. In this case, a polar switchable electromagnet is formed in the interior of the insertion section 87, and the permanent magnet with which the polarity was fixed to the press section 88 is used. And by changing the polarity of the electromagnet of the insertion section 87 interior, the permanent magnet of the press section 88 is repelled or attracted by the electromagnet concerned, and receipts and payments of the press section 88 are attained. Moreover, the electromagnet in which ON of magnetism and OFF are possible is formed in the insertion section 87 interior, and the material which has magnetism in the press section 88 is used, and you may make it prepare the elastic body further energized in the protrusion direction in the press section 88, for example, a spring. When an electromagnet is OFF, it is made to be projected by the press section 88 by the energization concerned in this case. And by turning ON an electromagnet, the press section 88 resists the energization concerned, and is attracted, and the press section 88 enters in the insertion section 87. The press section 88 is constituted possible [ receipts and payments ] by this.

[0047] Light is emitted in a laser beam to Z direction down, and the laser displacement gage 89 which detects hole 60a of spin-chuck 60 center section is formed in the inferior-surface-of-tongue core of the insertion section 87. The detection result of the laser displacement gage 89 is constituted by the control unit 86 shown in drawing 6 as specific equipment at ready-for-sending ability, and can pinpoint now correctly the center position of the wafer W laid from said detection result in the location S of the core of hole 60a of a spin chuck 60, i.e., a processing location, in a control unit 86.

[0048] Next, an operation of the resist coater 17 constituted as mentioned above is explained with the process of the photolithography process performed by the spreading development system 1.

[0049] First, the wafer conveyance object 7 picks out one unsettled wafer W from Cassette C, and it carries in to the adhesion device 31 belonging to 3rd processor group G3. In this adhesion device 31, the wafer W to which adhesion reinforcements, such as HMDS which raises adhesion with resist liquid, were applied is conveyed by the main transport device 13 cooling equipment 30, and is cooled by predetermined temperature by it. Then, Wafer W is conveyed by the resist coater 17 and 19.

[0050] And sequential conveyance of the wafer W with which the resist film was formed on Wafer W is again carried out by the main transport device 13 at the Puri oven 33 or 34, and extension cooling equipment 41, and predetermined processing is performed.

[0051] Subsequently, Wafer W is picked out from extension cooling equipment 41 with the wafer conveyance object 50, and is conveyed by the aligner (not shown) through the circumference aligner 51. The wafer W which exposure processing ended is conveyed by extension equipment 42 with the wafer conveyance object 50, further, sequential conveyance is carried out by the main transport device 13 with the postexposure oven 44 or 45, processing equipment 18 or 20, the post baking equipments 35, 36, and 46 or 47, and cooling equipment 30, and predetermined processing is performed in each equipment. Then, through extension equipment 32, with the wafer conveyance object 7, Wafer W is returned to Cassette C and a series of predetermined spreading developments end it.

[0052] Next, an operation of the resist coater 17 mentioned above is explained in detail. First, before resist spreading processing of Wafer W is started, the nozzle attachment component 75 is made to scan on a spin chuck 60, and the laser displacement gage 89 is made to detect hole 60a in the phase of mechanical and electric accommodation of the resist coater 17. And the information on the detection concerned is transmitted to a control unit 86, and the location P where the laser displacement gage 89 detected hole 60a is pinpointed in a control unit 86. In a control device 86, this location P is recognized as a center position of the wafer W laid in the processing location S on a spin chuck 60, and location data are memorized. When moving the nozzle attachment component 75 to the center position of Wafer W henceforth, the instruction moved to a location P based on the memorized location data concerned is issued.

[0053] If resist spreading processing is started, the wafer W which the last process ended first will be carried in by the main transport device 13 in the resist coater 17. And Wafer W is received and passed to the spin chuck 60 which went up beforehand and was standing by, and adsorption maintenance is carried out in the predetermined processing location S on a spin chuck 60. If Wafer W is held on a spin chuck 60, a transport device 67 will move in the direction of X, and the nozzle attachment component 75 will be moved to the nozzle box 64 upper part. At this time, it is moved to the location of the resist liquid supply nozzle 66a upper part which the nozzle attachment component 75 is moved also in the direction of Y by the driving belt 81, for example, is standing by by crevice 64a of a nozzle box 64. Next, the nozzle attachment component 75 descends to a Z direction, and the insertion section 87 of the nozzle attachment component 75 is inserted in acceptance section 70 of resist liquid supply nozzle 66a. And air flows in the insertion section 87, the press section 88 presses the wall of said acceptance section 70a, and the nozzle attachment component 75 holds resist liquid supply nozzle 66a.

[0054] Resist liquid supply nozzle 66a held at the nozzle attachment component 75 is moved by the transport device 67 to said location P of the central upper part of Wafer W. At this time, resist liquid supply nozzle 66a is linearly moved from a position in readiness T to a location P. Then, rotation of a

spin chuck 60 is started and Wafer W rotates at a predetermined rotational frequency. Next, predetermined time supply of the resist liquid of the specified quantity is carried out toward a wafer W core from delivery 68 of resist liquid supply nozzle 66a, and the predetermined resist film is formed on Wafer W.

[0055] If the resist liquid of the specified quantity is dropped and the resist film is formed on Wafer W, again, it will be linearly moved to a position in readiness T by the transport device 67, and resist liquid supply nozzle 66a will be returned to crevice 64a of a nozzle box 64.

[0056] On the other hand, the wafer W with which the resist film was formed goes up by the spin chuck 60, and is received and passed to the main transport device 13 from a spin chuck 60. And it is conveyed by the Puri oven 33 with which degree process is performed from the resist coater 17, and resist spreading processing is completed.

[0057] In addition, if the following wafer W is conveyed in the resist coater 17, as mentioned above, resist spreading processing will be performed, but when a change of a recipe etc. is made, other resist liquid supply nozzles, for example, resist liquid supply nozzle 66b, are used, choosing it similarly.

[0058] Since the three-dimensions migration of the nozzle attachment component 75 was attained by enabling migration of the nozzle attachment component 75 also in the direction of Y according to the gestalt of the above operation, fine adjustment of the location of the nozzle attachment component 75 and fine adjustment for locating resist liquid supply nozzle 66a at the wafer W core especially can be performed suitably. Therefore, compared with the time of the resist liquid breathed out from resist liquid supply nozzle 66a being exactly supplied to the core of Wafer W, and not being supplied to the core of Wafer W, regurgitation time amount becomes short and can mitigate the amount of supply of the part resist liquid.

[0059] Moreover, since it can control that supply pipe 69a extended from resist liquid supply nozzle 66a by conveying linearly toward the location P based on wafer W contacts other resist liquid supply nozzle 66b, supply pipe 69b, etc. in case the resist liquid supply nozzles 66a-66d are arranged in the shape of radii and resist liquid supply nozzle 66a is conveyed, breakage of supply pipe 69a by the contact concerned etc. can be prevented.

[0060] Moreover, since the laser displacement gage 89 is formed in the insertion section 87 of the nozzle attachment component 75, hole 60a of a spin chuck 60 is detected before resist spreading processing and the location P of hole 60a was pinpointed based on the detection result, the actual location P of hole 60a, i.e., the location of the core of Wafer W, can be known. Therefore, when the location based on [ actual ] wafer W has shifted from the location on a design, the location P of the core of Wafer W can be pinpointed correctly, and resist liquid supply nozzle 66a can be exactly moved to the wafer W core upper part.

[0061] Although the nozzle attachment component 75 held resist liquid supply nozzle 66a with the gestalt of the above operation when the press section 88 of the insertion section 87 of the nozzle attachment component 75 pressed the wall of acceptance section 70a of resist liquid supply nozzle 66a. You may make it hold by making said press section 86 into a lobe 90, as shown in drawing 10, forming the stop section 91 in the wall of said acceptance section 70a, and making said stop section 91 stop said lobe 90. The stop section 91 is formed by establishing the ring-like slot 92 in the wall of for example, acceptance section 70a. Also by this, maintenance of resist liquid supply nozzle 66a of the nozzle attachment component 75 is attained by receipts and payments of a lobe 90.

[0062] Moreover, although pinpointing of the location based on [ before resist spreading processing is started ] wafer W was performed with the gestalt of the above operation using the laser displacement gage 89, other means may perform. Hereafter, other means are explained.

[0063] first, it is shown in drawing 11 -- as -- the hole of a spin chuck 60 -- forming a light-emitting part 95 in 60a, and forming a light sensing portion 96 in the core of the lower limit section of the nozzle attachment component 75 is proposed. The LED light and the laser beam by light emitting diode are used for the light source of the light-emitting part 95 concerned. At this time, the light-receiving

information on a light sensing portion 96 is inputted into a control unit 86, and is memorized, and the location where the light sensing portion 96 received a laser beam or LED light in the control unit 86 concerned is pinpointed. And in case the center position of Wafer W is pinpointed, by making the nozzle attachment component 75 scan, a light sensing portion 96 is made to receive light, and the location P of the core of the wafer W which is the core of a spin chuck 60 and is held using the light-receiving information at a spin chuck 60 is pinpointed. Also in this case, since the location P of the core of Wafer W is pinpointed, resist liquid supply nozzle 66a can be moved to the exact location P on Wafer W, and resist liquid can be exactly supplied to the core of Wafer W.

[0064] Next, the approach of pinpointing the center position of Wafer W is proposed using the dummy wafer D as location detecting-element material which has the same configuration as Wafer W. in such a case — for example, — a dummy — a wafer — D — drawing 12 — (— a —) — (— b —) — being shown — as — a dummy — a wafer — D — a core — a passage — X — a direction — light — sending — a light-emitting part — it is — being coherent — a laser beam — sending — laser — a light-emitting part — 100 — a dummy — a wafer — D — a core — a passage — Y — a direction — light — sending — a light-emitting part — it is — a laser beam — sending — laser — a light-emitting part — 101 — preparing — having . The light sensing portion 102,103 which receives the laser beam which furthermore emitted light from each laser light-emitting part 100,101, respectively is formed. Therefore, the amount of [ of the beams of light M and N which emit light in the shape of a straight line ] intersection becomes a part for the core of the dummy wafer D. When a laser beam is intercepted and it does not receive a laser beam, each light sensing portion 102,103 is constituted so that the optical cutoff information can be transmitted to a control unit 86. In addition, beams of light M and N do not necessarily need to cross on the same flat surface that what is necessary is just to cross on the core of the dummy wafer D, when it sees from a flat surface.

[0065] And in case the center position of Wafer W is pinpointed, the dummy wafer D is first laid in the processing location S on a spin chuck 60. Next, the dummy wafer D top is moved in the direction of X for the nozzle attachment component 75 holding resist liquid supply nozzle 66a. In this case, it adjusts perpendicularly so that the arm section 76 which has supported resist liquid supply nozzle 66a beforehand may be moved perpendicularly suitably, and the lower limit of resist liquid supply nozzle 66a may not contact the front face of the dummy wafer D and it may become a location below beams of light M and N. And when resist liquid supply nozzle 66a passes the X coordinate of the core of the dummy wafer D, the laser beam of the direction of Y is intercepted temporarily, and the cutoff information is transmitted to a control unit 86 from a light sensing portion 103. As shown in drawing 12 (b), since there is fixed width of face d, in a control unit 86, the X coordinate of the core of the dummy wafer D can be specified as resist liquid supply nozzle 66a by computing the middle location of the location where a laser beam began to be intercepted, and the location intercepted no longer. The Y coordinate of the core of the dummy wafer D can be specified by moving the resist liquid supply nozzle 66 in the direction of Y, and making the laser beam of the direction of X similarly intercept. Therefore, the location which is intercepting both beams of light M and N to coincidence is a part for the core of the dummy wafer D.

[0066] Thus, the location P of the core of the wafer W when the usual wafer W is laid in the predetermined location S can be pinpointed by pinpointing the center position of the dummy wafer D. Moreover, if resist liquid supply nozzle 66a is moved to the location which intercepts beams of light M and N to coincidence as mentioned above, since resist liquid supply nozzle 66a can be easily located in the location P of the core of the dummy wafer D, i.e., the core of Wafer W, it is possible to draw the regurgitation location of right resist liquid easily. In addition, the LED light which used not only laser but light emitting diode may be used for a light-emitting part.

[0067] Although he was trying to pinpoint only the location P of the core of the wafer W laid in the processing location S on a spin chuck 60 with the gestalt of the above operation, you may make it pinpoint the position in readiness T of resist liquid supply nozzle 66a. The insertion section 87 of the



nozzle attachment component 75 is made to insert in acceptance section 70 of resist liquid supply nozzle 66a which is standing by in such case, for example, crevice 64a, manually. And the location of exact crevice 64a can be pinpointed by recognizing the location of the nozzle attachment component 75 at this time with the control unit 86 as a specific device. If the location of crevice 64a is pinpointed, the location of a nozzle box 64 is pinpointed and the location of a position in readiness T can be pinpointed. [0068] the case where the location of a nozzle box 64 shifts delicately from the location on a design by carrying out like this — also setting — the location where a position in readiness T is exact — it can know — the nozzle attachment component 75 — the resist liquid supply nozzle 66 — a-66d can be held suitably.

[0069] Moreover, resist spreading processing of Wafer W is started, and after resist liquid is supplied on Wafer W, it may be made to carry out monitoring of the wafer W. As shown in drawing 13 in this case, CCD camera 105 as image pick-up equipment is set up above the resist coater 17. and — the case where carry out monitoring of the wafer W with which resist liquid was supplied, and resist liquid is not strictly supplied to the core of Wafer W — the location of resist liquid supply nozzle 66a — tuning finely. By carrying out like this, resist liquid is correctly supplied to the core of Wafer W, and few quantification of resist liquid is attained.

[0070] In the above mentioned gestalt of operation, although the resist liquid supply nozzles 66a-66d were arranged in the shape of radii in the nozzle box 64, as shown in drawing 14, the resist liquid supply nozzles 66a-66d may be arranged in the shape of a straight line.

[0071] In the example shown in drawing 14, the resist liquid supply nozzles 66a-66d are arranged in the shape of a straight line along the direction of Y. Moreover, each the resist liquid supply nozzle 66a-66d itself is arranged towards Core Q at the radial. That is, each resist liquid supply nozzles 66a-66d are turned to Core Q. In connection with it, supply pipes 69a-69d are also arranged towards the outside at the radial.

[0072] In case according to such an example of a nozzle configuration the nozzle attachment component 75 releases a certain resist liquid supply nozzle and other resist liquid supply nozzles are subsequently held, justification of the direction of X is unnecessary and can carry out actuation which starts quickly and correctly and which is released and held. Even in this case, since it has been arranged towards Core Q at the radial and each supply pipes 69a-69d are also located in a line with the radial towards the outside, not both supply pipe 69a-69d collides and damages each the resist liquid supply nozzle 66a-66d itself in the case of said actuation released and held.

[0073] Although the gestalt of the above operation was about the resist liquid feeder used for a resist coater, it is applicable also to the equipment which supplies other processing liquid, for example, a developer. Moreover, it is applied also to the processing liquid feeder of substrates other than Wafer W, for example, a LCD substrate.

[0074]

[Effect of the Invention] Since according to claim 1 – claim 11 the location of a processing liquid supply nozzle is fine-adjusted and processing liquid can be correctly supplied centering on a substrate, the amount of the processing liquid by which part use is carried out is mitigated, and a cost cut is achieved. Moreover, the activity which was being done manually conventionally can be made to automate using the function in which three-dimensions migration of a nozzle maintenance means is free, and the accuracy of an activity and quick nature improve.

[0075] Since the location based on [ actual ] substrates can be pinpointed according to claim 7 – claim 11, when the location based on substrates shifts from the location on a design by vibration etc., centering on a substrate, processing liquid can especially be supplied correctly.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the top view showing the outline of the spreading development structure of a system which has the resist coater equipped with the resist liquid feeder concerning the gestalt of operation of this invention.

[Drawing 2] It is the front view of the spreading development system of drawing 1 .

[Drawing 3] It is the rear view of the spreading development system of drawing 1 .

[Drawing 4] It is the explanatory view of the longitudinal section of a resist coater.

[Drawing 5] It is the explanatory view of the cross section of the resist coater of drawing 4 .

[Drawing 6] It is the perspective view showing the outline of a resist liquid feeder.

[Drawing 7] It is the perspective view showing the outline of a resist liquid supply nozzle.

[Drawing 8] It is the perspective view showing the outline of the arm horizontal level of a transport device.

[Drawing 9] It is the perspective view showing the outline of a nozzle attachment component.

[Drawing 10] A nozzle attachment component is the explanatory view of the longitudinal section showing other examples holding a resist liquid supply nozzle.

[Drawing 11] It is the perspective view showing other means for specifying the core of the wafer laid on a spin chuck.

[Drawing 12] The example of a configuration of a dummy wafer is shown, drawing 12 (a) is a top view and drawing 12 (b) is a side elevation.

[Drawing 13] It is the explanatory view of the longitudinal section of the resist coater at the time of having a CCD camera.

[Drawing 14] It is the top view showing the situation inside [ in the case of having arranged the resist liquid supply nozzle in the shape of a straight line ] a resist coater.

[Drawing 15] It is the explanatory view showing the outline of the conventional resist liquid feeder.

[Description of Notations]

1 Spreading Development System

17 Resist Coater

64 Nozzle Box

65 Resist Liquid Feeder

66a-66d Resist liquid supply nozzle

67 Transport Device

69a-69d Supply pipe

75 Nozzle Attachment Component

76 Arm Section

78 Perpendicular Arm Section

79 Level Arm Section

80 Rail

81 Driving Belt

P Location

T Position in readiness

W Wafer

---

[Translation done.]



(19)日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2002-198304  
(P2002-198304A)

(43)公開日 平成14年7月12日(2002.7.12)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード*(参考)
H 0 1 L 21/027		B 0 5 C 5/00	1 0 1 2 H 0 9 6
B 0 5 C 5/00	1 0 1	11/00	4 D 0 7 5
11/00		B 0 5 D 1/26	Z 4 F 0 4 1
B 0 5 D 1/26		3/00	B 4 F 0 4 2
3/00		G 0 3 F 7/30	5 0 1 5 F 0 4 6

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 14 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2001-306306(P2001-306306)

(22)出願日 平成13年10月2日(2001.10.2)

(31)優先権主張番号 特願2000-313550(P2000-313550)

(32)優先日 平成12年10月13日(2000.10.13)

(33)優先権主張国 日本(J P)

(71)出願人 000219967

東京エレクトロン株式会社  
東京都港区赤坂5丁目3番6号

(72)発明者 稲田 博一

東京都港区赤坂5丁目3番6号 TBS放  
送センター 東京エレクトロン株式会社内

(72)発明者 大隈 博文

東京都港区赤坂5丁目3番6号 TBS放  
送センター 東京エレクトロン株式会社内

(74)代理人 100096389

弁理士 金本 哲男 (外2名)

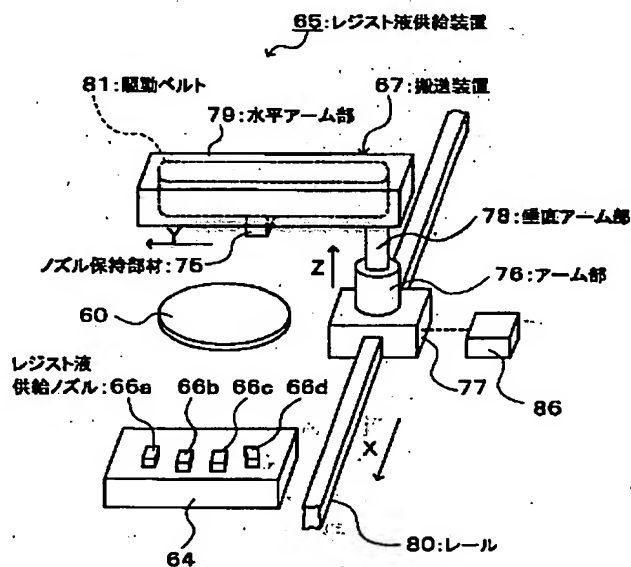
最終頁に続く

## (54)【発明の名称】 処理液供給装置及び処理液供給方法

## (57)【要約】

【課題】 レジスト液がウェハ上の所定位置に正確に供給されるようにレジスト液供給ノズルの位置を容易に微調整可能にする。

【解決手段】 レジスト液供給ノズル66aを保持しウェハW上に搬送する搬送装置67を、X方向に伸びるレール80上を移動自在に設ける。搬送装置67の垂直アーム部78には、シリンダを設け、Z方向に伸縮自在にする。水平アーム部79には、駆動ベルト81を設け、この駆動ベルト81によって、ノズル保持部材75をY方向に移動自在にする。かかる構成により、ノズル保持部材75に保持されたレジスト液供給ノズル66aは、三次元に移動自在となり、レジスト液の供給位置の微調整を厳格かつ容易に行うことができる。



(2)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定の処理位置に配置された基板に処理液を供給する処理液供給ノズルを有する処理液供給装置であって、前記処理液供給ノズルを保持自在なノズル保持手段を有し、前記処理液供給ノズルは、所定の待機位置に配置されており、前記ノズル保持手段は、三次元移動自在に構成されていることを特徴とする、処理液供給装置。

【請求項2】 前記ノズル保持手段には、挿入部が設けられており、前記処理液供給ノズルには、前記挿入部が挿入される受容部が設けられており、当該挿入部は、前記受容部を内側から押圧自在な押圧部を有することを特徴とする、請求項1に記載の処理液供給装置。

【請求項3】 前記ノズル保持手段には、挿入部が設けられており、前記処理液供給ノズルには、前記挿入部が挿入される受容部が設けられており、前記挿入部は、前記受容部の内壁に向かって突出自在な突出部を有し、前記受容部は、前記突出部を係止する係止部を有することを特徴とする、請求項1に記載の処理液供給装置。

【請求項4】 前記処理液供給ノズルは、複数であって、当該複数の処理液供給ノズルは、前記処理位置に配置された基板の外方であって、当該基板の中心を円心とする略円弧状に配置されており、前記各処理液供給ノズルには、前記処理液を供給する処理液供給管が各々設けられており、前記各処理液供給管は、各処理液供給ノズルから前記基板の外方に向かって放射状に配置されていることを特徴とする、請求項1、2又は3に記載の処理液供給装置。

【請求項5】 前記処理液供給ノズルを複数有し、当該複数の処理液供給ノズルは、前記処理位置に配置された基板の外方であって、かつ直線状に並んで配置されており、前記各処理液供給ノズルには、前記処理液を供給する処理液供給管が各々設けられており、前記各処理液供給管は、各処理液供給ノズルから前記基板の外方に向かってかつ当該基板の中心を中心として放射状に配置されていることを特徴とする、請求項1、2又は3に記載の処理液供給装置。

【請求項6】 請求項4又は5に記載した処理液供給装置を用いた処理液供給方法であって、前記ノズル保持手段が移動し、前記待機位置の前記処理液供給ノズルを保持する工程と、前記ノズル保持手段が、当該処理液供給ノズルを前記待機位置から前記処理位置に配置された基板の中心上方に直線的に搬送する工程とを有することを特徴とする、処理液供給方法。

【請求項7】 前記処理位置の中心部には、孔が設けられており、前記処理位置の下方部には、前記孔を通過するように上方向に発光する発光部が設けられており、前記ノズル保持手段には、前記発光された光を受光する受光部が設けられており、前記ノズル保持手段の受光部が発光部からの光を受光した位置に基づいて、前記処理位

置に配置された基板の中心の位置を特定する特定装置を有することを特徴とする、請求項1、2、3、4又は5のいずれかに記載の処理液供給装置。

【請求項8】 前記処理位置の中心部には、孔が設けられており、前記ノズル保持手段には、前記処理位置の前記孔を検出するレーザ変位計が設けられており、前記レーザ変位計が検出した前記孔の位置に基づいて、前記処理位置に配置された基板の中心の位置を特定する特定装置を有することを特徴とする、請求項1、2、3、4又は5のいずれかに記載の処理液供給装置。

【請求項9】 前記ノズル保持手段が前記待機位置の任意の前記処理液供給ノズルを保持したときの当該ノズル保持手段の位置に基づいて、前記処理位置を含む座標系の当該任意の処理液供給ノズルの待機位置の座標を特定する特定機構を有することを特徴とする、請求項7又は8のいずれかに記載の処理液供給装置。

【請求項10】 前記処理位置に配置された基板をモニタリングする撮像装置を有することを特徴とする、請求項7、8又は9のいずれかに記載の処理液供給装置。

【請求項11】 基板に処理液を供給する処理液供給方法であって、請求項1、2、3、4又は5に記載の前記処理液供給装置と、基板と同一形状を有し、かつ平面からみて異なった位置から中心を通るように直線状に発光する2つの発光部とこの発光部から発光された光を受光する2つの受光部とを有する位置検出部材とを用い、基板に処理液を供給する前に、前記処理位置に前記位置検出部材を配置する工程と、前記ノズル保持手段に保持された前記処理液供給ノズルを前記位置検出部材の中心に移動させて、2つの直線状の光を同時に遮る位置に前記処理液供給ノズルを位置させる工程と、を有することを特徴とする、処理液供給方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、処理液供給装置及び処理液供給方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】例えば半導体デバイスの製造プロセスにおけるフォトリソグラフィ工程では、基板である例えば半導体ウェハ（以下「ウェハ」とする）表面にレジスト液を塗布し、レジスト膜を形成するレジスト塗布処理、ウェハにパターンを露光する露光処理、露光後のウェハの現像を行う現像処理等が行われ、ウェハに所定の回路パターンを形成する。

【0003】上記レジスト塗布処理は、通常レジスト塗布装置によって行われる。このレジスト塗布装置には、例えば図15に示すようにレジスト液の塗布時にウェハを載置し回転させるためのスピンドル120と、ウェハ中心上方からウェハにレジスト液を供給する複数のレジスト液供給ノズル121と、そのレジスト液供給ノズル121を保持し搬送する搬送装置122とが設けら

(3)

3

れている。

【0004】搬送装置122は、レジスト液供給ノズル121を吊り下げるようにして保持可能なノズル保持部材123と、そのノズル保持部材123が固定されているアーム部124とを有している。アーム部124は、スピンチャック120の側方でX方向に伸びるレール125上を移動自在に構成されている。また、アーム部124は、Z方向にも移動自在に構成されている。アーム部124がウェハWの中心上方に移動した際に、ノズル保持部材123がウェハWの中心上方に位置するように、ノズル保持部材123はアーム部124に固定されて設けられている。

【0005】前記レジスト液供給ノズル121は、ノズル保持部材123に保持される前は、スピンチャック120側方に位置するノズルボックス126で待機している。このノズルボックス126は、Y方向に移動自在である。そして、レジスト液供給ノズル121を交換する際には、ノズルボックス126がY方向に移動して、次に保持されるレジスト液供給ノズル121がノズル保持部材123の下方に移動するようにしていた。

【0006】したがって、かかるレジスト塗布装置では、アーム部124がX、Z方向に移動することによって、ノズル保持部材123がノズルボックス126で待機しているレジスト液供給ノズル121を保持し、そのレジスト液供給ノズル121をウェハ中心上方まで移動させ、その後レジスト液供給ノズル121から回転されたウェハにレジスト液を供給することによって、レジスト塗布処理が行われていた。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、ノズル保持部材123がアーム部124に固定されて設けられているため、もしノズル保持部材123に保持されているレジスト液供給ノズル121から吐出されたレジスト液が、ウェハの中心に正確に供給されない場合には、ノズル保持部材123の位置をY方向に微調整することができなかった。このように、ノズル保持部材123の位置を微調整できずに、ウェハの中心にレジスト液を供給できないと、ウェハ上に均一なレジスト膜を形成するためには、その分レジスト液の供給量を増加させる必要があり、コストアップに繋がることになる。

【0008】本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、レジスト液供給ノズルから吐出されるレジスト液等の処理液が、ウェハ等の基板上の正確な位置に供給されるように処理液供給ノズルの位置を容易に調節できるような処理液供給装置とその処理液供給装置を用いて実施される処理液供給方法を提供することをその目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明によれば、所定の処理位置に配置された基板上に処理液を供給す

4

る処理液供給ノズルを有する処理液供給装置であって、前記処理液供給ノズルを保持自在なノズル保持手段を有し、前記処理液供給ノズルは、所定の待機位置に配置されており、前記ノズル保持手段は、三次元移動自在に構成されていることを特徴とする処理液供給装置が提供される。

【0010】このように、ノズル保持手段を三次元移動自在に構成することにより、処理液供給ノズルの位置を微調節して、処理液を基板上の適切な位置に正確に供給することができる。これによって、例えば回転された基板上に処理液を供給する場合には、基板中心に正確に処理液を供給できるため、その分使用される処理液の量を軽減することができる。また、基板に処理液を供給する前に行われる、例えば基板の中心位置や複数の処理液供給ノズルの待機している位置を特定する、いわゆる位置出しを行う際にも、ノズル保持手段を三次元に移動させ、より正確にかつ、機械的な調節を行わずに位置出しを行うことができる。

【0011】かかる請求項1の発明において、請求項2のように前記ノズル保持手段には、挿入部が設けられており、前記処理液供給ノズルには、前記挿入部が挿入される受容部が設けられており、当該挿入部は、前記受容部を内側から押圧自在な押圧部を有するようにしてもよい。請求項2によれば、ノズル保持手段の挿入部の押圧部が処理液供給ノズルの受容部を内側から押すことによって、ノズル保持手段が処理液供給ノズルを保持し、前記押圧部が前記受容部から離れることによって、ノズル保持手段が処理液供給ノズルを解放することができる。これによって、処理液供給ノズルを交換する際の着脱が好適に行われる。

【0012】また、請求項3のように前記ノズル保持手段には、挿入部が設けられており、前記処理液供給ノズルには、前記挿入部が挿入される受容部が設けられており、前記挿入部は、前記受容部の内壁に向かって突出自在な突出部を有し、前記受容部は、前記突出部を係止する係止部を有するようにしてもよい。請求項3によれば、ノズル保持手段の挿入部の突出部が突出し、処理液供給ノズルの受容部の係止部に係止されることによって、ノズル保持手段が処理液供給ノズルを保持し、前記突出部が引っ込むことによって、ノズル保持手段が処理液供給ノズルを解放することができる。これによって、処理液供給ノズルの交換を好適に行うことができる。また、請求項2に比べて、係止部があるため、ノズル保持手段が処理液供給ノズルをより確実に保持することができる。

【0013】かかる請求項1～3の各処理液供給装置において、請求項4のように前記処理液供給ノズルは、複数であって、当該複数の処理液供給ノズルは、前記処理位置に配置された基板の外方であって、当該基板の中心を円心とする略円弧状に配置されており、前記各処理液

(4)

5

供給ノズルには、前記処理液を供給する処理液供給管が各々設けられており、前記各処理液供給管は、各処理液供給ノズルから前記基板の外方に向かって放射状に配置されるようにしてもよい。このように、処理液供給ノズルを略円弧状に配置し、処理液供給管を放射状に配置することによって、各処理液供給ノズル間及び各処理液供給管間の距離が長くなるため、一の処理液供給ノズルを移動させた際に、処理液供給管が他の処理液供給ノズル等に接触し、破損したりすることが抑制できる。また、各処理液供給ノズルと基板の中心との距離が等しくなるため、基板の中心部を基準とする各処理液供給ノズルの位置出しを容易に行うことができる。

【0014】また、前記処理液供給装置は、処理液供給ノズルを複数有し、当該複数の処理液供給ノズルは、前記処理位置に配置された基板の外方であって、かつ直線状に並んで配置されており、前記各処理液供給ノズルには、前記処理液を供給する処理液供給管が各々設けられており、前記各処理液供給管は、各処理液供給ノズルから前記基板の外方に向かってかつ当該基板の中心を中心として放射状に配置されていてもよい。このように処理液供給ノズルを直線状に並べて配置することで、例えばX方向に直線状に配置した場合、ノズル保持手段をX方向の直角方向であるY方向に移動させるだけで、各処理液供給ノズルを保持することができる。すなわち、ノズル保持手段の保持、リリース動作を迅速かつ正確に実施できる。また、処理液供給管が放射状に配置されるので、処理液供給ノズルを移動させる際に、各処理液供給管が相互に干渉し、損傷することが防止できる。

【0015】請求項6の発明によれば、請求項4又は5に記載した処理液供給装置を用いた処理液供給方法であって、前記ノズル保持手段が移動し、前記待機位置の前記処理液供給ノズルを保持する工程と、前記ノズル保持手段が、当該処理液供給ノズルを前記待機位置から前記処理位置に配置された基板の中心上方に直線的に搬送する工程とを有することを特徴とする処理液供給方法が提供される。

【0016】このように、円弧状に配置された処理液供給ノズルを前記待機位置から前記基板の中心に直線的に搬送することによって、各処理液供給ノズルから伸びる処理液を供給するための配管等が基板中心から放射状に伸びることになるので、他の処理液供給ノズルと干渉することが無く、当該配管等が破損したり損傷したりすることが防止できる。

【0017】請求項7の発明によれば、請求項1～5に記載の各処理液供給装置において、前記処理位置の中心部には、孔が設けられており、前記処理位置の下方には、前記孔を通過するように上方向に発光する発光部が設けられており、前記ノズル保持手段には、前記発光された光を受光する受光部が設けられており、前記ノズル保持手段の受光部が前記発光部からの光を受光した位置

6

に基づいて、前記処理位置に配置された基板の中心の位置を特定する特定装置とを有することを特徴とする処理液供給装置が提供される。なお、前記処理位置の下方には、前記孔内も含まれる。

【0018】請求項7の発明によれば、受光部を有するノズル保持手段を移動させて、前記処理位置の下方部に設けられた発光部からの光を受光させることによって、ノズル保持手段を処理位置の中心上方に位置させ、その位置に基づいて、処理位置に配置された基板の中心の正確な位置を特定することができる。こうすることによって、例えばノズル保持手段に保持された処理液供給ノズルから基板の中心に正確に処理液を供給することができる。また、このような、いわゆる位置合わせが光を用いて行われるので、作業員が目視で手作業で行った場合に比べて、正確かつ迅速な位置合わせが行われる。

【0019】請求項8の発明によれば、請求項1～5の処理液供給装置において、前記処理位置の中心部に孔が設けられており、前記ノズル保持手段には、前記処理位置の前記孔を検出するレーザ変位計が設けられており、前記レーザ変位計が検出した前記孔の位置に基づいて、前記処理位置に配置された基板の中心の位置を特定する特定装置を有することを特徴とする処理液供給装置が提供される。

【0020】請求項8によれば、レーザ変位計が設けられているノズル保持手段を移動させて、当該レーザ変位計によって処理位置の中心部の孔を検出させることができる。そして、検出した時のノズル保持手段の位置に基づいて、前記基板中心の位置を特定することができる。したがって、請求項7と同様に処理液供給ノズルから基板の中心に正確に処理液を供給することができる。また、基板中心の位置合わせを正確かつ迅速に行うことができる。

【0021】かかる請求項7又は8に記載の処理液供給装置であって、請求項9のように前記ノズル保持手段が前記待機位置の任意の前記処理液供給ノズルを保持したときの当該ノズル保持手段の位置に基づいて、前記処理位置を含む座標系の当該任意の処理液供給ノズルの待機位置の座標を特定する特定機構を有するようにしてもよい。このように、ノズル保持手段が前記処理液供給ノズルを保持したときの位置から、処理位置を含む座標系の当該処理液供給ノズルの待機位置の座標を特定することによって、当該待機位置が認識され、当該待機位置の位置合わせを行うことができる。これによって、振動等によって待機位置がずれた場合に行われる位置合わせを迅速かつ正確に行うことができる。特に、処理液供給ノズルが複数設けられており、各処理液供給ノズルの待機位置間の関係が明らかにされている場合には、一の待機位置が特定されると、他の待機位置も特定されるので、当該位置合わせにかかる時間を大幅に短縮することができる。

(5)

7

【0022】また、かかる請求項7～9の発明において、請求項10のように前記処理位置に配置された基板をモニタリングする撮像装置を有していてもよい。請求項10によれば、実際に処理液が供給された基板をモニタリングし、そのモニタリングによって、例えば処理液が基板の中心に正確に供給されていないことが判明した場合には、処理液供給ノズルの位置を調節することができる。これによって、例えば処理液供給ノズルが基板の中心上方に正確に位置していても、基板上の正確な位置に処理液が供給されていない場合に、処理液供給ノズルの位置を調節し、処理液を基板上の正確な位置に供給させることができる。

【0023】請求項11の発明によれば、基板に処理液を供給する処理液供給方法であって、請求項1, 2, 3, 4又は5に記載の前記処理液供給装置と、基板と同一形状を有し、かつ平面からみて異なった位置から中心を通るように直線状に発光する2つの発光部とこの発光部から発光された光を受光する2つの受光部とを有する位置検出部材とを用い、基板に処理液を供給する前に、前記処理位置に前記位置検出部材を配置する工程と、前記ノズル保持手段に保持された前記処理液供給ノズルを前記位置検出部材の中心に移動させて、2つの直線状の光を同時に遮る位置に前記処理液供給ノズルを位置させる工程と、を有することを特徴とする処理液供給方法が提供される。

【0024】請求項11によれば、上述の位置検出部材を前記処理位置に配置し、その後、その位置検出部材の中心に処理液供給ノズルを移動させて、位置検出部材の光を遮断させるように処理液供給ノズルを位置させる。そして、当該遮断位置を中心位置と複製し、前記処理位置に同じように載置された基板の中心位置を特定することができる。これによって、処理液供給ノズルを基板の中心上方に正確に移動させ、処理液を基板の中心に正確に供給することができる。この結果、処理液の供給量を軽減することができる。また、この基板中心の位置合わせが光を用いた位置検出部材を使用して行われるため、従来に比べて迅速かつ正確に行われる。特に、複数の位置あわせが必要な場合には特に効果的である。

【0025】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好ましい実施の形態について説明する。図1は、本発明にかかる処理液供給装置が使用されるレジスト塗布装置を有する塗布現像処理システム1の平面図であり、図2は、塗布現像処理システム1の正面図であり、図3は、塗布現像処理システム1の背面図である。

【0026】塗布現像処理システム1は、図1に示すように、例えば25枚のウェハWをカセット単位で外部から塗布現像処理システム1に対して搬入出したり、カセットCに対してウェハWを搬入出したりするカセットステーション2と、塗布現像処理工程の中で枚葉式に所定

8

の処理を施す各種処理装置を多段配置してなる処理ステーション3と、この処理ステーション3に隣接して設けられている図示しない露光装置との間でウェハWの受け渡しをするインターフェイス部4とを一体に接続した構成を有している。

【0027】カセットステーション2では、載置部となるカセット載置台5上の所定の位置に、複数のカセットCをR方向(図1中の上下方向)に一列に載置自在となっている。そして、このカセット配列方向(R方向)とカセットCに收容されたウェハWのウェハ配列方向(Z方向;鉛直方向)に対して移送可能なウェハ搬送体7が搬送路8に沿って移動自在に設けられており、各カセットCに対して選択的にアクセスできるようになっている。

【0028】ウェハ搬送体7は、ウェハWの位置合わせを行うアライメント機能を備えている。このウェハ搬送体7は後述するように処理ステーション3側の第3の処理装置群G3に属するエクステンション装置32に対してもアクセスできるように構成されている。

【0029】処理ステーション3では、その中心部に主搬送装置13が設けられており、この主搬送装置13の周辺には各種処理装置が多段に配置されて処理装置群を構成している。該塗布現像処理システム1においては、4つの処理装置群G1, G2, G3, G4が配置されており、第1及び第2の処理装置群G1, G2は現像処理システム1の正面側に配置され、第3の処理装置群G3は、カセットステーション2に隣接して配置され、第4の処理装置群G4は、インターフェイス部4に隣接して配置されている。さらにオプションとして破線で示した第5の処理装置群G5を背面側に別途配置可能となっている。前記主搬送装置13は、これらの処理装置群G1, G3, G4, G5に配置されている後述する各種処理装置に対して、ウェハWを搬入出可能である。なお、処理装置群の数や配置は、ウェハWに施される処理の種類によって異なり、処理装置群の数は、1以上であれば4つで無くてもよい。

【0030】第1の処理装置群G1では、例えば図2に示すように、本実施の形態にかかる処理液供給装置が備えられた、ウェハWにレジスト液を塗布するレジスト塗布装置17と、露光後のウェハWを現像処理する現像処理装置18とが下から順に2段に配置されている。処理装置群G2の場合も同様に、レジスト塗布装置19と、現像処理装置20とが下から順に2段に積み重ねられている。

【0031】第3の処理装置群G3では、例えば図3に示すように、ウェハWを冷却処理するクーリング装置30、レジスト液とウェハWとの定着性を高めるためのアドヒージョン装置31、ウェハWを待機させるエクステンション装置32、レジスト液中の溶剤を乾燥させるプリベーキング装置33, 34及び現像処理後の加熱処理を施すポストベーキング装置35, 36等が下から順に

(6)

9

例えば7段に重ねられている。

【0032】第4の処理装置群G4では、例えばクーリング装置40、載置したウェハWを自然冷却させるエクステンション・クーリング装置41、エクステンション装置42、クーリング装置43、露光処理後の加熱処理を行うポストエクスポージャーベーク装置44、45、ポストベーク装置46、47等が下から順に例えば8段に積み重ねられている。

【0033】インターフェイス部4の中央部にはウェハ搬送体50が設けられている。このウェハ搬送体50はR方向（図1中の上下方向）、Z方向（垂直方向）の移動とθ方向（Z軸を中心とする回転方向）の回転が自在にできるように構成されており、第4の処理装置群G4に属するエクステンション・クーリング装置41、エクステンション装置42、周辺露光装置51及び図示しない露光装置に対してアクセスして、各々に対してウェハWを搬送できるように構成されている。

【0034】次に、上述したレジスト塗布装置17の構成について詳しく説明する。図4は、レジスト塗布装置17の概略を示す縦断面の説明図であり、図5は、レジスト塗布装置17の横断面の説明図である。

【0035】レジスト塗布装置17の中央部には、上面が平坦に形成され、ウェハWを所定の処理位置Sに吸着保持するスピチャック60が設けられている。スピチャック60の中央部には、図5に示すようにスピチャック60の中心に位置し、スピチャック60上の処理位置Sに保持されるウェハWの中心として認識される孔60aが設けられている。スピチャック60下方には、図4に示すようにこのスピチャック60を上下動及び回転自在とする駆動機構61が設けられており、ウェハWにレジスト液を塗布する際に、ウェハWを所定の回転数で回転させたり、ウェハWをスピチャック60上に載置する際に、スピチャック60を上下に移動させたりできるようになっている。

【0036】スピチャック60の外周外方には、この外周を取り囲むようにして、上面が開口した環状のカップ62が設けられており、スピチャック60上に吸着保持され、回転されたウェハWから遠心力によりこぼれ落ちたレジスト液を受け止め、周辺の装置が汚染されないようになっている。また、カップ62の底部には、当該ウェハWからこぼれ落ちたレジスト液を排液するドレイン管63が設けられている。

【0037】カップ62の外周外方であって、X方向負方向（図4、図5中の左方向）側には、後述するウェハWにレジスト液を供給するためのレジスト液供給ノズルを待機させる待機位置Tが設けられている。当該待機位置Tには、複数、例えば4つのレジスト液供給ノズル66a、66b、66c、66dを待機させることのできるノズルボックス64が設けられている。ノズルボックス64には、レジスト液供給ノズル66a～66dの外

10

形と同形状の4つの凹部64a、64b、64c、64dがカップ62の外周に沿うようにして、円弧状に形成されており、当該凹部64a、64b、64c、64dにレジスト液供給ノズル66a、66b、66c、66dを受容させることによって、複数のレジスト液供給ノズル66a～66dを円弧状に配置し、待機させることができるようになっている。

【0038】ここで、スピチャック60に吸着保持されたウェハWにレジスト液を供給するためのレジスト液供給装置65について説明する。

【0039】レジスト液供給装置65は、図6に示すように4つのレジスト液供給ノズル66a～66dと当該レジスト液供給ノズル66a～66dを搬送する搬送装置67とを有している。

【0040】レジスト液供給ノズル66aは、図7に示すようにその外形が上述したノズルボックス64の凹部64a～64dに受容可能となるような形状、例えば略直方体形状に成形されている。レジスト液供給ノズル66aの下部には、レジスト液を吐出する吐出口68aが設けられている。また、レジスト液供給ノズル66aの側面には、レジスト液供給ノズル66a内にレジスト液を供給する供給管69aが接続されており、図示しないレジスト液の供給源からのレジスト液をレジスト液供給ノズル66a内に供給し、吐出口68aから吐出できるようになっている。供給管69aは、図5に示すようにレジスト液供給ノズル66aからカップ62の待機位置T側の外方に向かって放射状に配置されており、レジスト液供給ノズル66aの移動に伴って、当該放射状方向に移動自在に構成されている。なお、供給管69aの外周部には、レジスト液の温度を調節するための温度調節水が流れる図示しない温度調節管が設けられており、レジスト液を所定の温度に調節してからウェハW上に供給できるようになっている。

【0041】レジスト液供給ノズル66aの上部には、搬送装置67が当該レジスト液供給ノズル66aを保持するための受容部70aが設けられている。受容部70aは、レジスト液供給ノズル66aの上面から下方に向かう所定深さの有底孔であって、平面からみて、例えば円形状に成形されており、後述する搬送装置67の例えば円柱状の挿入部87が挿入できるようになっている。なお、他のレジスト液供給ノズル66b、66c、66dの構成及び供給管69b、69c、69dの配置は、レジスト液供給ノズル66a及び供給管69aと同じなので説明を省略する。

【0042】一方、搬送装置67は、図6に示すようにレジスト液供給ノズル66a～66dを保持するノズル保持部材75と、当該ノズル保持部材75を支持し、移動自在とするアーム部76とを有している。

【0043】アーム部76は、基台77と、当該基台77上でZ方向に延伸するアーム垂直部78と、当該アーム

50



(7)

11

ム垂直部78の先端からY方向(X方向に垂直な水平方向)に延伸するアーム水平部79とで構成されている。基台77は、図5、図6に示すようにレジスト塗布装置17の側壁に沿ってX方向に延伸するレール80上を移動自在に構成されており、これによって搬送装置67がX方向に移動自在になっている。

【0044】アーム垂直部78は、上下方向に移動するシリンダを有しており、アーム垂直部78がZ方向に伸縮自在になっている。これによってアーム部76に支持されるノズル保持部材75はZ方向に移動自在である。また、アーム水平部79のケーシング79a内には、図8に示すようにY方向に伸びる駆動ベルト81が設けられている。駆動ベルト81には、スライダ82が固定して設けられており、更にこのスライダ82には、ノズル保持部材75が固定されている。当該駆動ベルト81は、アーム水平部79の両端に設けられた駆動プーリ83、従動プーリ84間に掛けられており、駆動プーリ83は、回転駆動モータ85によって正転・反転される。かかる構成により、駆動ベルト81が駆動され、スライダ82に固定されたノズル保持部材75がY方向に移動自在になっている。

【0045】以上の構成から、ノズル保持部材75は、X、Y及びZ方向に移動自在、すなわち三次元移動自在になっている。また、各方向の駆動制御は、制御装置86によって行われている。なお、制御装置86は、搬送装置67のホーム位置を基準にする目標位置を特定し、ノズル保持部材75を当該目標位置に移動させるように制御する。

【0046】一方、ノズル保持部材75の下部には、図9に示すように下方に伸びる凸状の挿入部87が設けられている。挿入部87は、上述したように、例えば円柱状に成形されており、レジスト液供給ノズル66aの受容部70aに挿入可能になっている。挿入部87の外周面には、前記受容部70aに挿入された際に受容部70aの内壁を押圧自在とする押圧部88が複数箇所設けられており、この押圧によってレジスト液供給ノズル66aを保持できるようになっている。また、押圧部88の押圧は、例えば挿入部87内に図示しない空気配管が接続されており、当該空気配管からの空気圧によって、押圧部88が外方に突出することによって行われる。なお、押圧部88の出入りを空気圧の代わりに磁力を用いて行ってもよい。この場合、挿入部87の内部に極性の切り替え可能な電磁石を設け、押圧部88に極性の固定された永久磁石を使用する。そして、挿入部87内部の電磁石の極性を変更することによって、押圧部88の永久磁石が当該電磁石に反発若しくは吸引され、押圧部88が出入り可能となる。また、挿入部87内部に磁力のON、OFFが可能である電磁石を設け、押圧部88に磁性のある素材を使用し、さらに押圧部88に突出方向に付勢する弾性体、例えばバネを設けるようにしてもよ

12

い。この場合、例えば電磁石がOFFのときに、当該付勢によって、押圧部88が突出した状態になるようにする。そして、電磁石をONにすることによって、押圧部88が当該付勢に抗して吸引され、押圧部88が挿入部87内に入る。これによって、押圧部88が出入り可能に構成される。

【0047】挿入部87の下面中心部には、Z方向下方にレーザ光を発光し、スピンチャック60中央部の孔60aを検出するレーザ変位計89が設けられている。レーザ変位計89の検出結果は、特定装置としての図6に示した制御装置86に送信可能に構成されており、制御装置86では、前記検出結果からスピンチャック60の孔60aの中心部の位置、すなわち処理位置Sに載置されたウェハWの中心位置を正確に特定できるようになっている。

【0048】次に、以上のように構成されているレジスト塗布装置17の作用について、塗布現像処理システム1で行われるフォトリソグラフィ工程のプロセスと共に説明する。

【0049】先ず、ウェハ搬送体7がカセットCから未処理のウェハWを1枚取りだし、第3の処理装置群G3に属するアドヒージョン装置31に搬入する。このアドヒージョン装置31において、レジスト液との密着性を向上させるHMDSなどの密着強化剤を塗布されたウェハWは、主搬送装置13によって、クーリング装置30搬送され、所定の温度に冷却される。その後、ウェハWはレジスト塗布装置17又19に搬送される。

【0050】そして、ウェハW上にレジスト膜が形成されたウェハWは、再び主搬送装置13によってプリベーク装置33又は34、エクステンション・クーリング装置41に順次搬送され、所定の処理が施される。

【0051】次いで、ウェハWはエクステンション・クーリング装置41からウェハ搬送体50によって取り出され、周辺露光装置51を経て露光装置(図示せず)に搬送される。露光処理の終了したウェハWは、ウェハ搬送体50によりエクステンション装置42に搬送され、さらに主搬送装置13によって、ポストエクスポージャーベーク装置44又は45、現像処理装置18又は20、ポストベーク装置35、36、46又は47、クーリング装置30と順次搬送され、各装置において所定の処理が施される。その後、ウェハWは、エクステンション装置32を介して、ウェハ搬送体7によってカセットCに戻され、一連の所定の塗布現像処理が終了する。

【0052】次に上述したレジスト塗布装置17の作用について詳しく説明する。先ず、ウェハWのレジスト塗布処理が開始される前、例えばレジスト塗布装置17の機械的、電氣的調節の段階において、ノズル保持部材75をスピンチャック60上で走査させ、レーザ変位計89によって、孔60aを検出させる。そして、当該検出

(8)

13

の情報が制御装置86に送信され、制御装置86において、レーザ変位計89が孔60aを検出した位置Pを特定する。制御装置86では、この位置Pをスピチャック60上の処理位置Sに載置されるウェハWの中心位置として認識し、位置データを記憶する。以後ノズル保持部材75をウェハWの中心位置に移動させる場合には、当該記憶された位置データを基に位置Pに移動させる命令が出される。

【0053】レジスト塗布処理が開始されると、先ず前工程の終了したウェハWが主搬送装置13によって、レジスト塗布装置17内に搬入される。そして、ウェハWは予め上昇して待機していたスピチャック60に受け渡され、スピチャック60上の所定の処理位置Sに吸着保持される。ウェハWがスピチャック60上に保持されると、搬送装置67がX方向に移動し、ノズル保持部材75がノズルボックス64上方まで移動される。このとき、駆動ベルト81によってノズル保持部材75がY方向にも移動され、例えばノズルボックス64の凹部64aで待機しているレジスト液供給ノズル66a上方の位置まで移動される。次に、ノズル保持部材75はZ方向に下降され、ノズル保持部材75の挿入部87がレジスト液供給ノズル66aの受容部70aに挿入される。そして、挿入部87内に、例えば空気が流入され、押圧部88が前記受容部70aの内壁を押圧し、ノズル保持部材75がレジスト液供給ノズル66aを保持する。

【0054】ノズル保持部材75に保持されたレジスト液供給ノズル66aは、搬送装置67によって、ウェハWの中心上方の前記位置Pまで移動される。このとき、レジスト液供給ノズル66aは、待機位置Tから位置Pまで直線的に移動される。その後、スピチャック60の回転が開始され、ウェハWが所定の回転数で回転される。次にレジスト液供給ノズル66aの吐出口68aからウェハW中心に向かって、所定量のレジスト液が所定時間供給され、ウェハW上に所定のレジスト膜が形成される。

【0055】ウェハW上に所定量のレジスト液が滴下され、レジスト膜が形成されると、レジスト液供給ノズル66aは、再び搬送装置67によって待機位置Tに直線的に移動され、ノズルボックス64の凹部64aに戻される。

【0056】一方、レジスト膜が形成されたウェハWは、スピチャック60によって上昇され、スピチャック60から主搬送装置13に受け渡される。そして、レジスト塗布装置17から次工程の行われるプリベーキング装置33に搬送され、レジスト塗布処理が終了する。

【0057】なお、次のウェハWがレジスト塗布装置17内に搬送されると、上述したようにレジスト塗布処理が行われるが、レシピの変更等がされた場合には、他の

14

レジスト液供給ノズル、例えばレジスト液供給ノズル66bが同じように選択されて使用される。

【0058】以上の実施の形態によれば、ノズル保持部材75をY方向にも移動自在にすることにより、ノズル保持部材75が三次元移動自在になったため、ノズル保持部材75の位置の微調節、特にレジスト液供給ノズル66aをウェハW中心に位置させるための微調節を好適に行うことができる。したがって、レジスト液供給ノズル66aから吐出されるレジスト液が的確にウェハWの中心に供給され、ウェハWの中心に供給されなかった時に比べて、吐出時間が短くなりその分レジスト液の供給量を軽減することができる。

【0059】また、レジスト液供給ノズル66a～66dを円弧状に配置し、レジスト液供給ノズル66aを搬送する際に、ウェハW中心の位置Pに向かって直線的に搬送することによって、レジスト液供給ノズル66aから伸びる供給管69aが他のレジスト液供給ノズル66bや供給管69b等に接触することが抑制できるので、当該接触による供給管69aの破損等が防止できる。

【0060】また、ノズル保持部材75の挿入部87にレーザ変位計89を設け、レジスト塗布処理前にスピチャック60の孔60aを検出し、その検出結果に基づいて孔60aの位置Pを特定するようにしたため、実際の孔60aの位置P、すなわちウェハWの中心の位置Pを知ることができる。したがって、実際のウェハW中心の位置が設計上の位置からずれている場合においても、ウェハWの中心の位置Pを正確に特定し、レジスト液供給ノズル66aを的確にウェハW中心上方に移動させることができる。

【0061】以上の実施の形態では、ノズル保持部材75の挿入部87の押圧部88がレジスト液供給ノズル66aの受容部70aの内壁を押圧することによって、ノズル保持部材75がレジスト液供給ノズル66aを保持していたが、図10に示すように前記押圧部88を突出部90とし、前記受容部70aの内壁に係止部91を設けて、前記突出部90を前記係止部91に係止させることによって、保持させてもよい。係止部91は、例えば受容部70aの内壁にリング状の溝92を設けることによって形成される。これによっても、突出部90の出し入れによって、ノズル保持部材75がレジスト液供給ノズル66aを保持自在となる。

【0062】また、以上の実施の形態では、レジスト塗布処理が開始される前のウェハW中心の位置の特定をレーザ変位計89を用いて行っていたが、他の手段によって行ってもよい。以下、他の手段について説明する。

【0063】先ず、図11に示すようにスピチャック60の孔60a内に発光部95を設け、ノズル保持部材75の下端部の中心に受光部96を設けることが提案される。当該発光部95の光源には、発光ダイオードによるLED光やレーザ光が用いられる。このとき、受光部



(9)

15

96の受光情報が制御装置86に入力され、記憶されるようにし、当該制御装置86において受光部96がレーザ光若しくはLED光を受光した位置を特定するようにする。そして、ウェハWの中心位置を特定する際には、ノズル保持部材75を走査させることによって、受光部96に光を受光させ、その受光情報によって、スピチャック60の中心であってスピチャック60に保持されるウェハWの中心の位置Pを特定する。このような場合においても、ウェハWの中心の位置Pが特定されるため、レジスト液供給ノズル66aをウェハW上の正確な位置Pに移動させ、レジスト液をウェハWの中心に的確に供給することができる。

【0064】次に、ウェハWと同じ形状を有する位置検出部材としてのダミーウェハDを用いて、ウェハWの中心位置を特定する方法を提案する。このような場合、例えばダミーウェハDに、図12(a)、(b)に示すようにダミーウェハDの中心を通りX方向に光を発信する発光部であってコヒーレントなレーザ光を発信するレーザ発光部100と、ダミーウェハDの中心を通りY方向に光を発信する発光部であってレーザ光を発信するレーザ発光部101とが設けられる。さらに各レーザ発光部100、101から発光されたレーザ光をそれぞれ受光する受光部102、103が設けられる。したがって、直線状に発光される光線M、Nの交差部分が、ダミーウェハDの中心部分になる。各受光部102、103は、レーザ光が遮断されレーザ光を受信しない場合に、その光遮断情報を制御装置86に送信できるように構成されている。なお、光線M、Nは、平面から見た時にダミーウェハDの中心上で交差していればよく、必ずしも同一平面上で交差していなくてもよい。

【0065】そして、ウェハWの中心位置を特定する際には、先ずダミーウェハDをスピチャック60上の処理位置Sに載置する。次に、レジスト液供給ノズル66aを保持したノズル保持部材75をダミーウェハD上をX方向に移動させる。この場合、予めレジスト液供給ノズル66aを支持しているアーム部76を垂直方向に適宜移動させて、レジスト液供給ノズル66aの下端がダミーウェハDの表面に接触せず、かつ光線M、Nよりも下の位置になるように、垂直方向の調整を行う。そして、レジスト液供給ノズル66aがダミーウェハDの中心のX座標を通過した時にY方向のレーザ光が一時遮断され、その遮断情報が受光部103から制御装置86に送信される。図12(b)に示したように、レジスト液供給ノズル66aには、一定の幅dがあるため、制御装置86において、例えばレーザ光が遮断され始めた位置と遮断されなくなった位置の中間の位置を算出することによって、ダミーウェハDの中心のX座標を特定することができる。同様に、レジスト液供給ノズル66をY方向に移動させて、X方向のレーザ光を遮断させることによって、ダミーウェハDの中心のY座標を特定すること

16

ができる。したがって、両方の光線M、Nを同時に遮断している位置は、ダミーウェハDの中心部分である。

【0066】このように、ダミーウェハDの中心位置を特定することによって、通常のウェハWが所定位置Sに載置された場合のウェハWの中心の位置Pを特定することができる。また、上述したように、光線M、Nを同時に遮断する位置にレジスト液供給ノズル66aを移動させれば、容易にダミーウェハDの中心、すなわちウェハWの中心の位置Pにレジスト液供給ノズル66aを位置させることができるので、正しいレジスト液の吐出位置を容易に導き出すことが可能である。なお、発光部には、レーザのみならず発光ダイオードを用いたLED光を用いてもよい。

【0067】以上の実施の形態では、スピチャック60上の処理位置Sに載置されるウェハWの中心の位置Pのみ特定するようにしていたが、レジスト液供給ノズル66aの待機位置Tも特定するようにしてもよい。このような場合、例えば凹部64aに待機しているレジスト液供給ノズル66aの受容部70aにノズル保持部材75の挿入部87を手動で挿入させる。そして、このときのノズル保持部材75の位置を特定機構としての制御装置86で認識することによって、正確な凹部64aの位置を特定することができる。凹部64aの位置が特定されると、ノズルボックス64の位置が特定され、待機位置Tの位置を特定することができる。

【0068】こうすることによって、ノズルボックス64の位置が設計上の位置から微妙にずれた場合においても、待機位置Tの正確な位置を知ることができ、ノズル保持部材75がレジスト液供給ノズル66a～66dを好適に保持することができる。

【0069】また、ウェハWのレジスト塗布処理が開始され、ウェハW上にレジスト液が供給された後にウェハWをモニタリングするようにしてもよい。この場合、例えば図13に示すように、レジスト塗布装置17の上方に撮像装置としてのCCDカメラ105を設定しておく。そして、レジスト液が供給されたウェハWをモニタリングし、レジスト液がウェハWの中心に厳密に供給されていない場合には、レジスト液供給ノズル66aの位置の微調整する。こうすることにより、レジスト液がウェハWの中心に正確に供給され、レジスト液の少量化が図られる。

【0070】前記した実施の形態においては、ノズルボックス64においてレジスト液供給ノズル66a～66dを円弧状に配置していたが、図14に示したように、レジスト液供給ノズル66a～66dを直線状に配置してもよい。

【0071】図14に示した例では、レジスト液供給ノズル66a～66dがY方向に沿って直線状に並べられている。また、各レジスト液供給ノズル66a～66d自体は、中心Qに向けて放射状に配置されている。すな

(10)

17

わち各レジスト液供給ノズル66a～66dは、中心Qに向けられている。それに伴い、供給管69a～69dも、外側に向けて放射状に配置されている。

【0072】このようなノズル配置例によれば、あるレジスト液供給ノズルをノズル保持部材75がリリースし、次いで他のレジスト液供給ノズルを掴む際に、X方向の位置調整が不要であり、迅速にかつ正確にかかるリリース、掴む動作を実施することができる。この場合でも、各レジスト液供給ノズル66a～66d自体は、中心Qに向けて放射状に配置され、各供給管69a～69dも、外側に向けて放射状に並んでいるから、前記リリース、掴む動作の際に、供給管69a～69d相互がぶつかって損傷することはない。

【0073】以上の実施の形態は、レジスト塗布装置に使用されるレジスト液供給装置についてであったが、他の処理液、例えば現像液を供給する装置にも適用できる。また、ウェハW以外の基板例えばLCD基板の処理液供給装置にも適用される。

【0074】

【発明の効果】請求項1～請求項11によれば、処理液供給ノズルの位置を微調節して、基板中心に正確に処理液を供給できるため、その分使用される処理液の量が軽減され、コストダウンが図られる。また、ノズル保持手段の三次元移動自在の機能を用いて、従来手作業で行っていた作業を自動化させることができ、作業の正確性、迅速性が向上される。

【0075】とりわけ、請求項7～請求項11によれば、実際の基板中心の位置を特定することができるため、基板中心の位置が振動等によって設計上の位置からずれた場合においても、基板中心に正確に処理液を供給することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態にかかるレジスト液供給装置を備えたレジスト塗布装置を有する塗布現像処理システムの構成の概略を示す平面図である。

【図2】図1の塗布現像処理システムの正面図である。

【図3】図1の塗布現像処理システムの背面図である。

【図4】レジスト塗布装置の縦断面の説明図である。

【図5】図4のレジスト塗布装置の横断面の説明図であ

18

る。

【図6】レジスト液供給装置の概略を示す斜視図である。

【図7】レジスト液供給ノズルの概略を示す斜視図である。

【図8】搬送装置のアーム水平部の概略を示す斜視図である。

【図9】ノズル保持部材の概略を示す斜視図である。

【図10】ノズル保持部材がレジスト液供給ノズルを保持する他の例を示す縦断面の説明図である。

【図11】スピンドル上に載置されるウェハの中心を特定するための他の手段を示す斜視図である。

【図12】ダミーウェハの構成例を示し、図12(a)は平面図、図12(b)は側面図である。

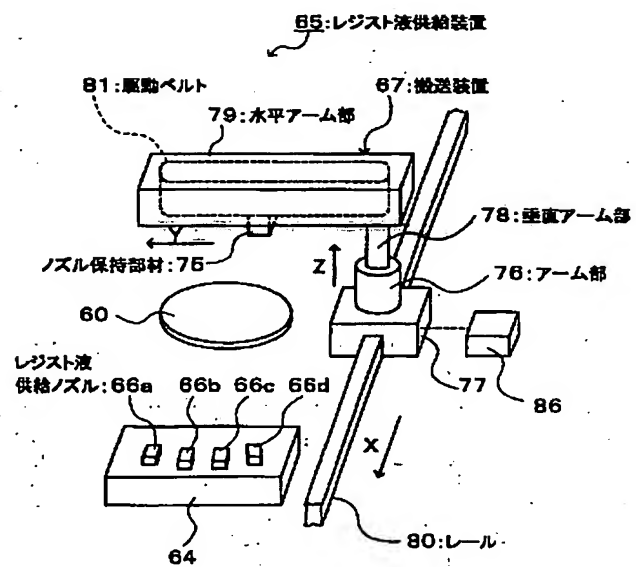
【図13】CCDカメラを備えた場合のレジスト塗布装置の縦断面の説明図である。

【図14】レジスト液供給ノズルを直線状に配置した場合の、レジスト塗布装置の内部の様子を示す平面図である。

【図15】従来のレジスト液供給装置の概略を示す説明図である。

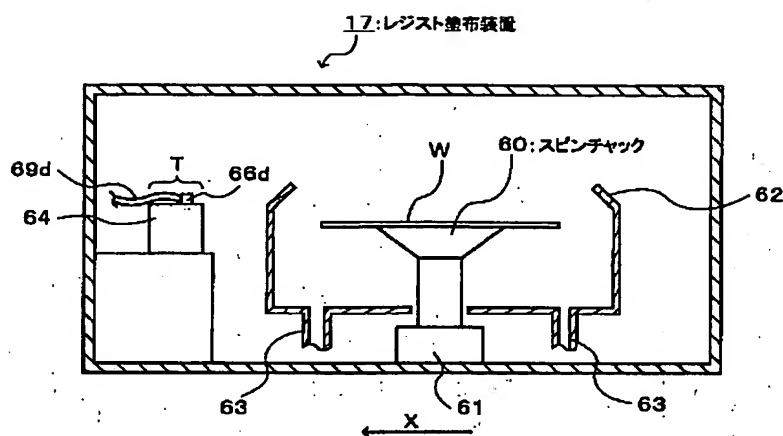
【符号の説明】

- 1 塗布現像処理システム
- 17 レジスト塗布装置
- 64 ノズルボックス
- 65 レジスト液供給装置
- 66a～66d レジスト液供給ノズル
- 67 搬送装置
- 69a～69d 供給管
- 75 ノズル保持部材
- 76 アーム部
- 78 垂直アーム部
- 79 水平アーム部
- 80 レール
- 81 駆動ベルト
- P 位置
- T 待機位置
- W ウェハ

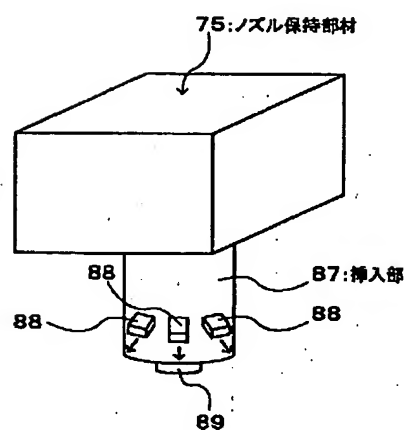


(12)

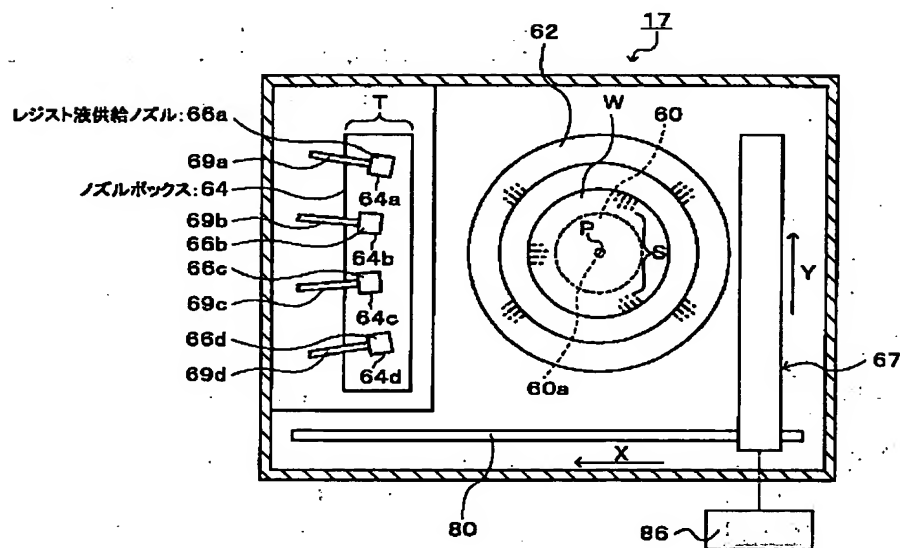
【図4】



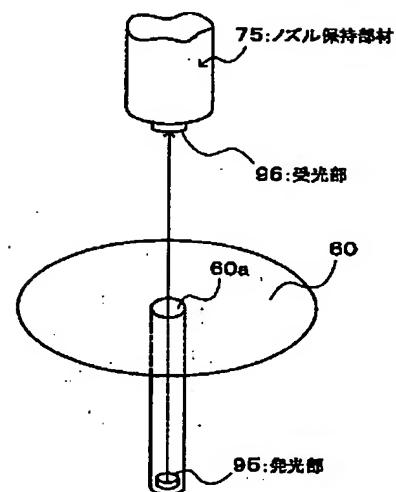
【図9】



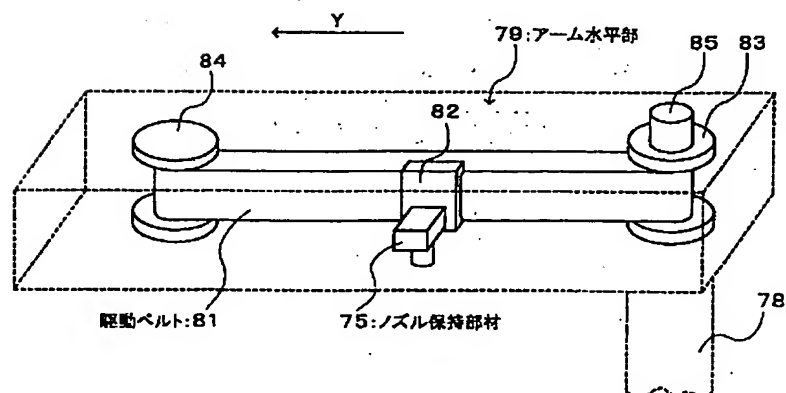
【図5】



【図11】

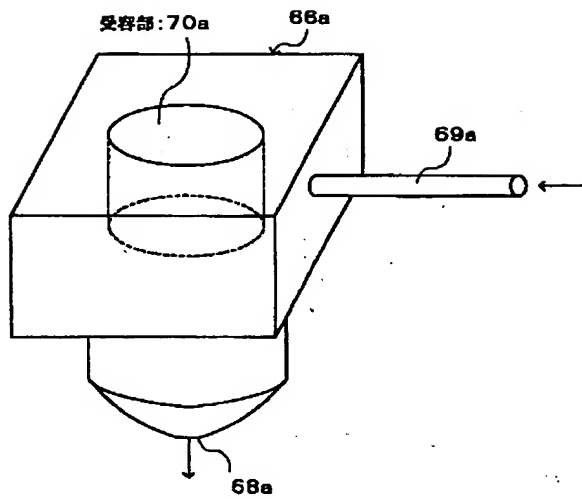


【図8】

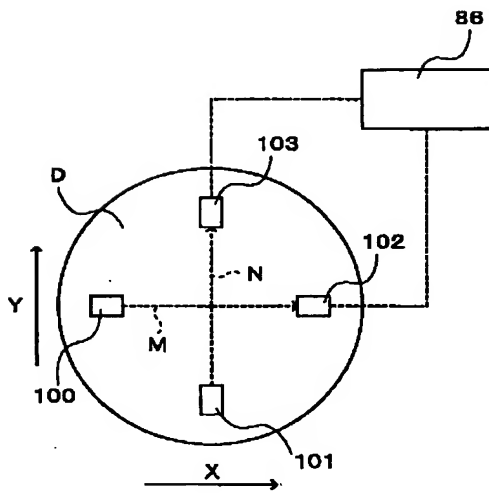


(13)

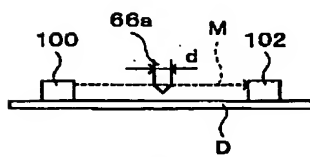
【図7】



【図12】

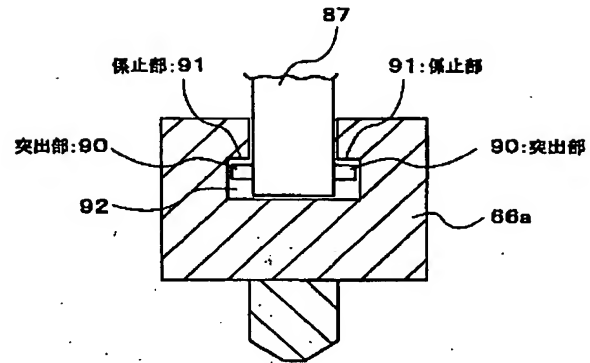


(a)

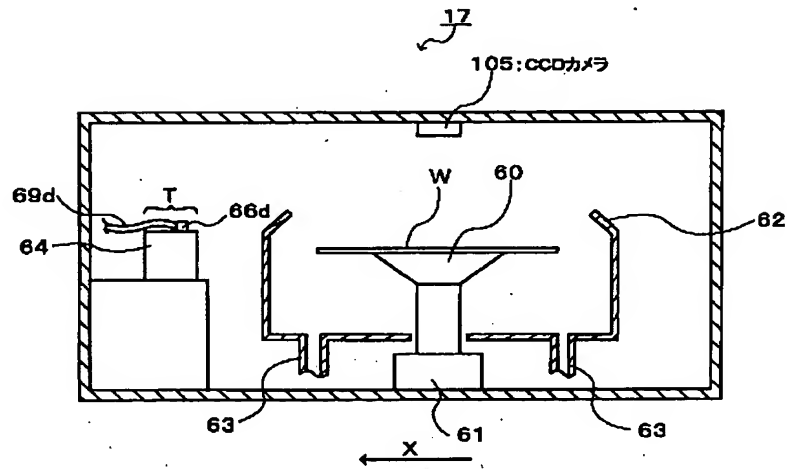


(b)

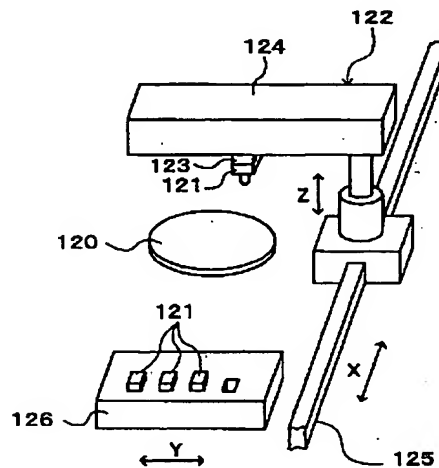
【図10】



【図13】

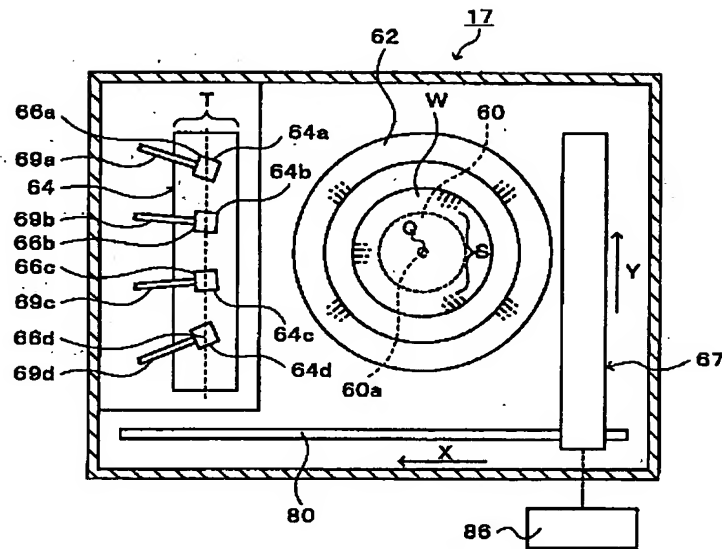


【図15】



(14)

【図14】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

G 0 3 F 7/30

識別記号

5 0 1

F I

H 0 1 L 21/30

テーマコード\* (参考)

5 6 4 C

5 6 9 C

F ターム (参考)

2H096 AA25 GA26

4D075 AC06 AC09 AC64 AC84 AC88

AC93 CA47 DA08 DC22 EA07

EA45

4F041 AA02 AA06 AB02 BA05 BA13

BA22

4F042 AA02 AA07 BA08 BA22 EB18

EB29

5F046 JA01 JA02 LA03 LA04